آسان تجربات کے ذریعے

سائنس سیکھیے

سردار احمد تنویر - سنسناٹی یونیورسٹی ریاستہائے متحدہ امریکہ
خادم علی ہاشمی - مرکز تحقیق و ترقیٔ نصاب۔ پنجاب لاہور
محمد ایوب - ادارہ تعلیم و تحقیق جامعہ پنجاب۔ لاہور

مصنفین

۱۹۷۹

ویلفیئر بک شاپ

آئیڈیل کیمبرج سکول۔ سیٹلائٹ ٹاؤن، راولپنڈی

دیباچہ

ماہرین عمرانیات کے نزدیک تعلیم کا مقصد ایک نسل کے علمی، ادبی اور ثقافتی ورثہ کو محفوظ کر کے دوسری نسل تک منتقل کرنا ہے۔ ہمارے تعلیمی پروگراموں کا مقصد جہاں اِس وِرثے کو دوسری نسل تک پہنچانا ہے وہاں نئی نسل کو آئندہ کی ذِمّہ داریوں سے عہدہ برآ ہونے کیلئے مستقبل کو سمجھنے، پرکھنے اور اس میں کامیاب زِندگی گزارنے کیلئے تیار کرنا بھی ہے۔

بیسویں صدی کے تیسرے رُبع نے معاشرتی زِندگی میں بے پناہ تبدیلیاں دیکھی ہیں۔ ایک نسل کے دیکھتے ہی دیکھتے رہائش، بُود و باش، لباس، خوراک، ذرائع آمد و رفت، ذرائع ابلاغ وغیرہ میں عظیم اِنقلاب رُونما ہوئے ہیں۔ ان تبدیلیوں کے باعث مروجہ تعلیم خصوصاً سائنس کے نصابات اور طریقۂ تعلیم بدلتے ہوئے حالات کا ساتھ نہ دے سکے۔ اِس صورتِ حال سے عہدہ برآ ہونے کیلئے تجدیدِ نصاب کی رَو چلی جس کا بنیادی مقصد بچوں میں سائنسی خواندگی پیدا کرنا اور مستقبل کے ماہرینِ سائنس تیار کرنا تھا۔

سائنس کے دو پہلو یعنی "نفسِ مضمون" اور "طریقِ کار" مانے جاتے ہیں۔ نفسِ مضمون میں مختلف مضامین مثلاً طبعیات، کیمیا، حیاتیات وغیرہ سے متعلق ذخیرۂ معلومات پر مشتمل مانا جاتا تھا۔ اب یہ نظریہ متروک ہو چکا ہے اور نفسِ مضمون اور طریقِ کار دونوں مِل کر سائنس کا علم بناتے ہیں۔ "طریقِ کار" سائنسی اندازِ فکر اور اشیاء و مظاہر کی ماہیت کا کھوج لگانے کا نام ہے۔ ابتدائی تعلیم کے دوران مُتعلم کیلئے نفسِ مضمون یا ذخیرۂ معلومات کو اصطلاحات، کلیات، یا مفصل تشریحات کی صورت میں یاد کرنا رٹا لگانا کے مترادف ہوگا۔ ایسی تدریس میں تفہیم کا فقدان ہوتا ہے اس کے برعکس سائنسی طریقِ کار کے ذریعہ حاصل کردہ علم پائیدار و ٹھوس ہوتا ہے۔ سائنسی طریقِ کار میں حصولِ علم کا ذریعہ تجربات ہیں۔ سائنسی تصورات کی تفہیم کیلئے عام طور پر قیمتی اور پیچیدہ آلات کی بجائے سادہ، کم قیمت اور روزمرّہ کی اشیاء سے کئے گئے تجربات زیادہ موزوں ہوتے ہیں۔ ایسی اشیاء معمل کے "اجنبی آلات" کے مقابلہ میں بچوں کے ماحول اور روزمرّہ زندگی کے قریب تر ہونے کے باعث تعلم میں بے پناہ اضافہ کا موجب بنتی ہیں۔

جدید دور میں نفسیات، علمِ تعلیم اور ذہنِ انسانی میں تصورات کی تشکیل کے بارے میں معلومات میں بیحد اضافہ ہوا ہے۔ ماہرین کے نزدیک اگر ایک خاص عمر تک اگر بچہ مقرون اشیاء سے تعامل نہ کرے تو اس کا علم خام رہتا ہے۔ اکثر سائنسی تصورات مجرد ہوتے ہیں۔ ان کی تفہیم کے لئے مقرون اشیاء کا سہارا لینا لازم ہو جاتا ہے۔ اِس کے علاوہ دنیا بھر میں واقع ہونے والی معاشرتی تبدیلیوں کے پیشِ نظر تعلیم کا حصول ہر بچے کا بنیادی حق گردانا گیا ہے۔ معاشرے کی ان تبدیلیوں کے پیشِ نظر حال ہی میں تعلیم حاصل کرنے والے بچوں کی تعداد میں بے پناہ اضافہ ہوا ہے۔

طالبعلموں کی تعداد میں اضافہ اور مفقود اشیاء کی مدد سے تجربات کی ضرورت کے پیشِ نظر سائنسی تعلیم کے لئے درکار اشیاء پر اخراجات بہت بڑھ گئے ہیں۔ نتیجتاً امیر ترین قومیں بھی تدریسِ سائنس کے لئے درکار سائنسی آلات مہیا کرنے سے قاصر ہیں۔ اس صورتِ حال کا مقابلہ کرنے کے لئے بھی کم قیمت اور مقامی وسائل سے حاصل کردہ عام اشیاء کے استعمال پر زیادہ زور دیا جانے لگا ہے۔ ترقی پذیر ممالک کیلئے ایسی اشیاء کا استعمال مالی نقطۂ نظر سے بھی ضروری ہے۔

تدریسِ سائنس کے لئے دریافتی طریقہ زیادہ مؤثر مانا جاتا ہے۔ اس طریقے میں سائنسی طریقِ کار کو اپناتے ہوئے متعلم نامعلوم کی سرحدوں میں داخل ہو کر اکتسابِ علم کرتا ہے۔ اس کتاب میں ہم نے اسی طریقِ کار کو اپناتے ہوئے سادہ تجربات کے ذریعہ بعض سائنسی تصورات کو اجاگر کرنے کیلئے متعلم کیلئے سرگرمیاں فراہم کی گئی ہیں۔ ان تجربات میں عموماً سادہ، کم قیمت اور مقامی ماحول میں موجود سامان کو ترجیح دی گئی ہے۔ اکثر تجربات کے لئے سامان عموماً گھر یا سکول میں موجود اشیاء پر مشتمل ہوگا دیئے گئے تجربات کی ایک قلیل تعداد کے لئے معمل یا بازار سے اشیاء حاصل کرنے کی ضرورت بھی پیش آئے گی۔

سائنس کو مربوط طور پر پیش کرنے کا رجحان تدریس میں نسبتاً جدید تحریک ہے مختلف نصابی منصوبے اور تدریسی کاوشیں اس پر زور دیتی ہیں۔ تاہم "مربوط سائنس" کی کوئی ایک جامع تعریف نہیں پیش کی جا سکتی۔ مختلف ماہرین کے نزدیک ربط کیلئے مختلف پہلو اہم ہیں۔ ان میں ایک پہلو سائنسی عملوں (PROCESSES OF SCIENCE) کے گرد نفسِ مضمون میں ربط قائم کرنے کا بھی ہے اس ضمن میں مشاہدہ (OBSERVATION) جماعت بندی (CLASSIFICATION) پیمائش (MEASUREMENT) تجربیت (EXPERIMENTATION) اور ماڈل سازی وغیرہ عملوں کو بنیادی اہمیت حاصل ہے اس کتاب میں انہی عملوں میں مہارت پیدا کر کے سائنس کی دنیا سے طالب علم کا تعلق پیدا کیا گیا ہے۔

کتاب کل نو 9 ابواب پر مشتمل ہے۔ پہلے باب میں چند آلات و ماڈل بنانے کی ترکیبیں دی گئی ہیں۔ باقی آٹھ ابواب میں سادہ سامان (یا پہلے باب میں تیار کردہ آلات) کے ذریعہ ہونیوالے تجربات پیش کئے گئے ہیں۔ تجربات آسان زبان میں لکھے گئے ہیں اور سائنسی اصطلاحات کے استعمال سے گریز کیا گیا ہے۔ ہر وہ طالبعلم جو اردو پڑھ سکتا ہے۔ ان تجربات کو آسانی کیساتھ کر سکیگا۔ چھوٹے بچوں کو اساتذہ یا والدین رہنمائی مہیا کر کے سائنس کی تدریس دریافتی انداز میں کر سکتے ہیں۔ ہر تجربہ ایک بنیادی تصور پر مبنی ہے۔ بعض تصورات کی تفہیم کیلئے ایک سے زائد تجربات بھی دیئے گئے ہیں۔ طالبعلم کو چاہیئے کہ کتاب میں دی گئی سرگرمیوں کو مکمل کر کے "مشاہدات اور سوالات" میں دیئے گئے سوالات کے جواب خود لکھے۔ بعد میں اپنے جوابات کی تصدیق کتاب کے اواخر میں دی گئی "توضیحات" سے کرے۔ توضیحات میں مختصراً تجربے میں دیئے گئے تصور کی وضاحت دی گئی ہے۔

مصنفین سنسناٹی یونیورسٹی کے اربابِ بست و کشاد کے ممنون ہیں کہ انہوں نے ہم میں سے ایک (س ا ت) کو ستمبر تا دسمبر ۱۹۷۴ء رخصت مرحمت فرمائی جس کے دوران اس کتاب کا ابتدائی مسودہ تیار کیا گیا۔

ہم پروفیسر ایم صدیق کلیم (ناظم مرکز تحقیق و ترقی نصاب حکومت پنجاب) پروفیسر ڈاکٹر شوکت علی صدیقی (علامہ اقبال اوپن یونیورسٹی) جناب

محمد الیاس (مرکزی وزارتِ تعلیم حکومتِ پاکستان) اور جناب محمد اسلم خاں پو پلزئی (قومی مرکز برائے آلات تعلیم حکومتِ پاکستان) کے ممنون ہیں جن کی رہنمائی ہمارے لئے باعثِ صد افتخار ہے۔ ہمیں جناب حافظ خالد اقبال صاحب (پاکستان بک سنٹر) اور جناب شیخ ظفر اقبال صاحب (کواپرا ٹیک شاپ) کے تعاون اور رہنمائی کا بے حد پاس ہے۔ ہر دو اصحاب کی ذاتی دلچسپی کے بغیر طباعت کی منزلیں طے کرنا مصنفین اور ناشر کے بس سے باہر تھا۔

ناسپاس گذاری ہوگی اگر ہم جناب انعام محمد صاحب پرنسپل آئیڈیل کیمرج سکول راولپنڈی کی دامے، درمے، سخنے امداد اور حوصلہ افزائی کا شکریہ ادا نہ کریں۔ موصوف کے مالی تعاون اور حوصلہ افزائی کے بغیر اس کتاب کی طباعت تقریباً ناممکن تھی۔

کتاب کو بہتر اور زیادہ کار آمد بنانے کے لئے قارئین کی آراء ہمارے لئے مشعلِ راہ ثابت ہوں گی۔

اگست ۱۹۷۹ء

سردار احمد تنویر
خادم علی ہاشمی
محمد ایوب

سردار احمد تنویر خادم علی ہاشمی

معوّس پیلیس

Khan

فہرست عنوانات

باب اوّل

سائنسی آلات و ماڈل

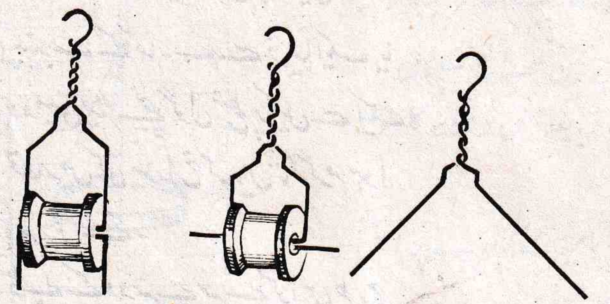
تجربہ : (۱،۱) ایک سادہ چرخی بنانا :

سامان : لکڑی والی دھاگے کی خالی ریل ، تار کا کپڑے ٹکانے والا ہینگر ۔

طریقہ : (۱) ہک سے تقریباً بیس سینٹی میٹر کے فاصلے پر دونوں طرف ہینگر کے تار کاٹ دیں ۔

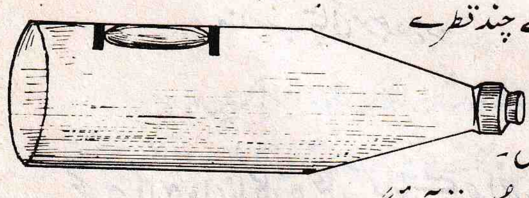
(۲) ریل میں دونوں طرف سے ان تاروں کو گذار کر ایک چکر دیکے باقی بچے ہوئے سروں کو نیچے موڑ دیں ۔

چرخی تیار ہے ۔



تجربہ (۲،۱) سپرٹ لیول بنانا :

سامان : چھوٹے منہ والی بوتل ، کارک ، کالی ٹیپ (یا مارکر) پانی ۔



طریقہ : (۱) بوتل کو پانی سے منہ تک بھر کر اس میں سے چند قطرے نکال لیں ۔

(۲) کارک سے بوتل کا منہ اچھی طرح بند کر دیں ۔

(۳) بوتل کو میز پر لٹا کر دیکھیں ۔ اس میں پانی کا بُلبلا نظر آئے گا ۔
(اگر بُلبلا بہت چھوٹا ہو تو پانی کے مزید چند قطرے نکال دیں اور اگر بُلبلا بڑا ہو تو بوتل میں کچھ پانی ڈال دیں ،

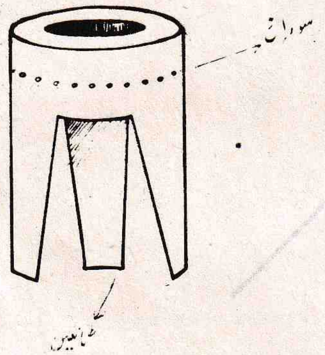
(۴) اب بوتل کو ہموار سطح پر رکھیں اور بلبلے کے دونوں طرف ٹیپ لگا دیں (یا مارکر سے نشان لگا دیں) ۔

سپرٹ لیول تیار ہے ۔

تجربہ : (۱ء۳) تپائی بنانا۔

سامان : ٹین کا خالی ڈبہ (گھی یا خشک دودھ والا)، ٹین کاٹنے والا کٹیرہ، کیل، ہتھوڑی۔

طریقہ : (۱) ڈبے کے پیندے میں درمیان سے مناسب قطر کا ٹکڑا کاٹ کر گول سوراخ کریں جس پر گرم کرنے والی اشیاء رکھی جا سکیں۔

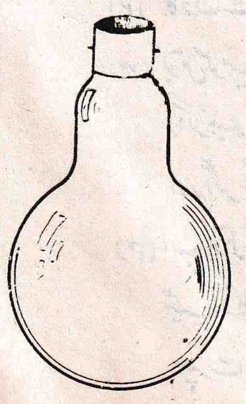


(۲) پیندے کے کنارے سے تقریباً ایک یا دو سینٹی میٹر نیچے گول سطح پر کیل سے ایک قطار میں کئی سوراخ کر دیں تاکہ گرم ہوا باہر نکل سکے۔

(۳) ڈبے کے دوسرے سرے کو اس طرح کاٹیں کہ یہ سرا تین یا چار ٹانگوں میں تبدیل ہو جائے۔ تپائی تیار ہے۔

نوٹ : مختلف ناپ کے ڈبوں سے ایسی تپائیاں تیار کریں تاکہ ہر ناپ کی شئے کو گرم کرنے کے لئے مناسب تپائی موجود ہو۔

تجربہ : (۱ء۴) ناکارہ بجلی کے بلب سے صراحی بنانا:



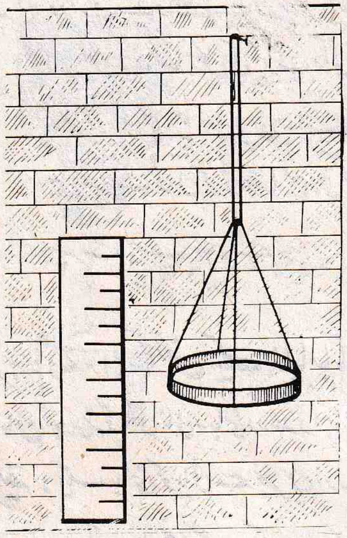
سامان : ناکارہ بجلی کا بلب، پیچ کس، چاقو۔

طریقہ : پیچ کس اور چاقو کی مدد سے بلب کے سرے کو کھرچ کر اُس میں سے تاریں اور لاکھ وغیرہ نکال دیں۔

صراحی تیار ہے۔

تجربہ: (۱۰۵) سادہ ترازو بنانا۔

سامان: ٹین کے ڈبے کا ڈھکنا (بوٹ پالش کی ڈبیہ کا ڈھکنا)، ربڑ کے چھلے، کیل (۷ تا ۹ سم لمبا)، دھاگہ، ٹیپ،



طریقہ: (۱) ڈھکنا (جو قریباً ۷۔۸ سم قطر کا ہو) لے کر اُس میں کنارے کے قریب برابر برابر فاصلے پر تین سوراخ نکالیں دھاگے کے ذریعہ اس ڈھکنے کا پلڑا بنائیں۔

(۲) دیوار، دہلیز یا میز کے کنارے پر افقی سمت میں کیل گاڑیں۔

(۳) کیل سے ربڑ کے چھلّے کے ذریعہ پلڑا لٹکا دیں۔

(۴) کیل کے سرے سے ۲ ملی میٹر کے فاصلے پر ٹیپ لپیٹ دیں تاکہ ربڑ کا چھلّا کیل کے سرے اور ٹیپ کے درمیان رہے اور آگے پیچھے پھسلتا نہ رہے۔

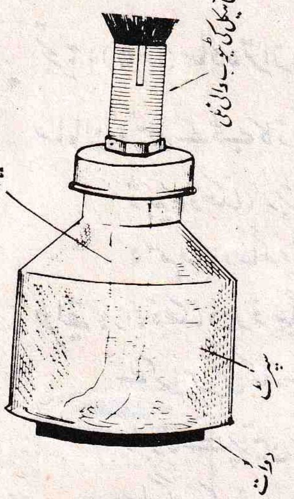
(۵) پلڑے کے پیچھے پیمانہ (یا سفید کاغذ پر برابر فاصلے پر نشان لگا کر) عموداً کھڑا کریں۔

(۶) شیشے کی گولیاں پلڑے میں ڈال کر پیمانے پر نشان لگاتے جائیں کہ ایک گولی ڈالنے پر پلڑا کتنا نیچے لٹکتا ہے، دو گولیاں پلڑے میں ڈالنے پر پلڑا پیمانے کے کس نشان پر رہے۔ اپنے مشاہدات اس جدول میں درج کریں۔

پلڑے میں گولیوں کی تعداد	صفر	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
پیمانے کا نشان جس کے سامنے پلڑا رُکتا ہو					17	16	15	14	13	12	11

اب جس شئے کا وزن کرنا ہو اُسے پلڑے میں ڈالیں۔ اُوپر دیئے گئے نقشے سے دیکھ کر بتائیں کہ آپ کی وزن کی ہوئی شئے کا وزن کتنی گولیوں کے وزن کے برابر ہے۔

تجربہ: ۱،۲،۶۔ سپرٹ لیمپ بنانا۔

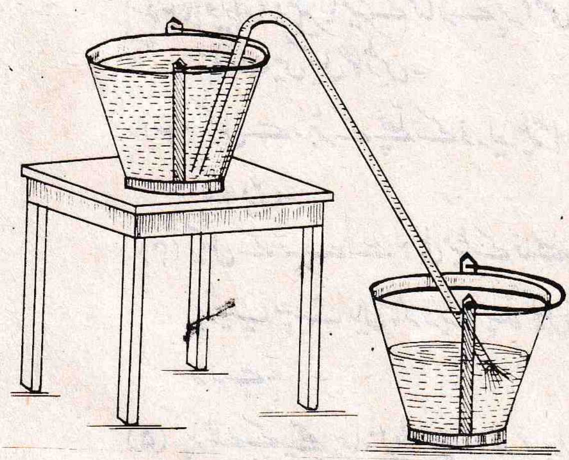


سامان: ٹین کے ڈھکنے والی خالی دوات۔ گول بتی۔ سپرٹ۔ سائیکل کی پرانی ٹیوب کی ہوا بھرنے والی نلی۔

طریقہ: دوات کے ڈھکنے کے درمیان کیل سے اتنا چوڑا سوراخ کریں کہ اس میں سے سائیکل کی ٹیوب والی نلی گذر سکے۔ نلی سوراخ میں سے گذار کر اس کا پیچ کس دیں۔ اب نلی میں سے بتی گذاریں۔ دوات میں سپرٹ ڈال کر ڈھکنا مع بتی کس دیں۔

سپرٹ لیمپ تیار ہے۔

تجربہ: (۱،۲،۷) سائفن کیسے بنایا جاتا ہے؟

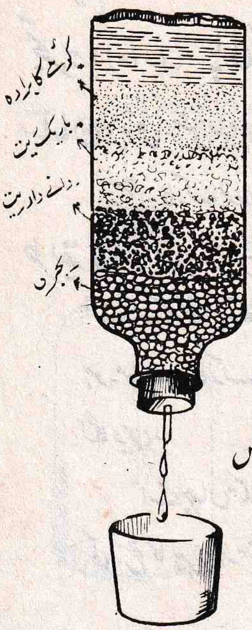


سامان: ربڑ کی لمبی نالی۔ بالٹی دو عدد۔ پانی میز

طریقہ: ایک بالٹی کو پانی سے بھریں اور اسے میز یا کسی اونچی جگہ پہ رکھ دیں۔ اس پانی بھری بالٹی میں ربڑ کی نالی کا ایک سرا رکھیں اور دوسرا سرا دوسری بالٹی میں جو نیچے پڑی ہو رکھ دیں اور مشاہدہ کریں۔ اب نالی کے نچلے سرے کو لبوں میں لے کر آہستہ آہستہ اندر کی طرف سانس کھینچیں حتیٰ کہ منہ میں پانی آ جائے۔ نالی کو منہ سے نکال دیں اور خالی بالٹی میں رکھ دیں۔

مشاہدات و سوالات:۔

پانی اوپر والی بالٹی سے نیچے والی بالٹی میں بہنے لگتا ہے۔ سائفن تیار ہے۔



تجربہ : (۱۔۸) پانی صاف کرنے کا ماڈل۔

سامان : بوتل۔ کارک۔ شیشے کی نلی۔ دانے دار ریت۔ باریک ریت۔ بجری۔ کوئلے کا برادہ۔ گلاس۔ گندا پانی۔ کارک بورر۔ سٹینڈ۔

طریقہ : کارک میں سوراخ کر کے شیشے کی نلی گذار کر جار کے منہ پر فٹ کر دیں۔ بوتل کے نچلے حصے میں دو انچ تک بجری ڈالیں اور اس کے اُوپر قریباً دو انچ دانے دار ریت ڈال دیں۔ اب کوئی ادھا انچ تک باریک ریت اُوپر ڈالیں اور آخر میں سب سے اُوپر کوئلے کا برادہ ڈال دیں۔

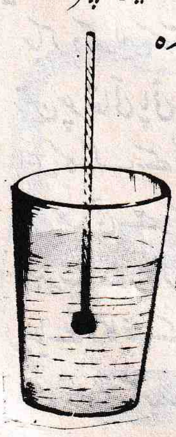
پہلے تھوڑا سا پانی ڈالیں اور اس کے بعد زیادہ گندا پانی ڈالیں اور بوتل کے نیچے گلاس رکھ دیں۔

پہلے پانی زیادہ صاف نہیں آئے گا۔ اس پانی کو دوبارہ اُوپر ڈال دیں۔ جُوں جُوں وقت گذرتا جائے گا۔ صاف پانی نکلنا شروع ہو جائے گا۔

تجربہ : (۱۔۹) ہائیڈرومیٹر بنانا۔

سامان : گلاس ایک عدد۔ سوڈا پینے کی نالی۔ خشک ریت۔ پلاسٹی سین۔

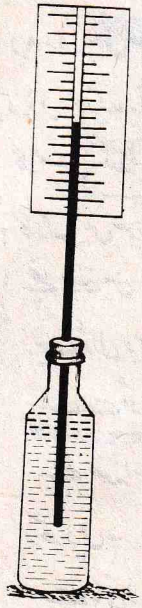
طریقہ : سوڈا پینے کی نلی کو ایک سرے سے دو تین بل دے کر بند کر لیں اور اوپر پلاسٹیسین چڑھا دیں۔ پھر اس میں تقریباً ڈیڑھ انچ کی لمبائی تک ریت ڈالیں۔ اب گلاس میں پانی گلے تک بھر لیں اور اس میں تیار شدہ نلی ڈال کر دیکھیں کہ یہ کہاں تک پانی میں ڈوبتی ہے۔ چنانچہ نالی پر اس جگہ پر نشان لگا لیں۔ پس ہائیڈرومیٹر تیار ہے۔



اب اس آلے کو دودھ یا دوسری مائعات میں ڈال کر دیکھیں کہ یہ کہاں تک ڈوبتا ہے۔

جیسے کہ آپ نے پانی کے لئے یہ آلہ تیار کیا ہے اسی طرح خالص دودھ کے لئے بھی تیار کیا جا سکتا ہے۔

ہائیڈرومیٹر کا پانی یا کسی اور مائع میں ڈوبنا اصل میں اُسی مائع کے گاڑھے اور پتلے پن (کثافت)، پر منحصر ہے۔



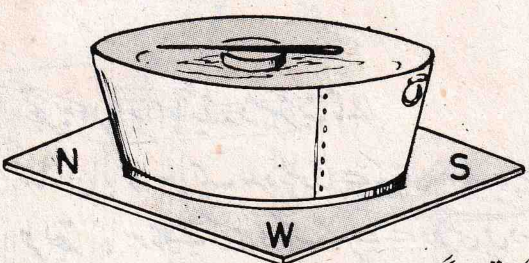
تجربہ: (۱۰،۱) پانی کا تھرما میٹر بنانا:

سامان: بوتل۔ نیلی سیاہی۔ پانی۔ شیشے کی ایک فٹ لمبی نلی۔ سفید کاغذ۔ کارک۔ موم بتی۔ کارک بورر۔ ماچس۔

طریقہ: بوتل میں چند قطرے سیاہی کے ڈالیں اور اسے پانی سے بھر لیں۔ نلی کو کارک میں فٹ کر کے بوتل کے منہ پر اِس طرح لگائیں کہ نلی تقریباً دو انچ تک بوتل کے اندر ہو۔ موم سے کارک اچھی طرح بند کر دیں۔ نلی کے پیچھے اُس کی لمبائی کے برابر کاغذ لگا دیں۔

اب جہاں تک نلی میں پانی چڑھا ہو وہاں نشان لگا دیں۔ شیشے کی نلی میں پانی کی سطح کا ہر روز مشاہدہ کریں اور دیکھیں کہ اس پر موسمی تبدیلی کا کیا اثر ہوتا ہے۔

تجربہ: (۱۱،۱) قطب نما تیار کرنا۔



سامان:۔ سلاخ نما مقناطیس۔ لوہے کی سُوئی۔ کارک۔ پیالہ۔ پانی۔ لوہ چون۔ کاغذ۔ قینچی۔

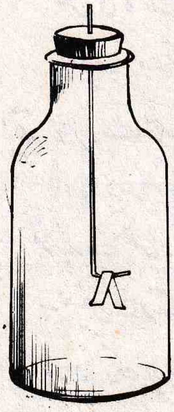
طریقہ: لوہے کی سوئی کو مقناکر لوہ چون میں لے جا کر دیکھ لیں کہ آیا یہ مقنائی گئی ہے۔ اب پیالے کو تقریباً تین چوتھائی پانی سے بھر لیں اور اس میں کارک رکھ دیں۔ اس کارک کے اُوپر سوئی رکھیں اور دیکھیں کہ سوئی کس سمت میں ٹھہرتی ہے۔ کاغذ کے ٹکڑے کو مربع نما کاٹ کر اس کے ایک کونے میں شمال اور مخالف کونے میں جنوب درج کریں۔ دائیں طرف مشرق اور بائیں طرف مغرب لکھیں۔

پیالے کو کاغذ کے اوپر رکھیں اور کاغذ کو اس طرح سرکائیں کہ اس پر لکھا ہوا شمال سُوئی کے اُس سرے کے سامنے آجائے جو شمال کی طرف رُخ کئے ہُوئے ہے۔

پس قطب نما تیار ہے۔

تجربہ: (۱،۱۲) برق نما تیار کرنا۔

سامان: بوتل۔ کارک۔ تانبے کی مجوزہ تار۔ چمکیلا کاغذ (اس قسم کے کاغذ عام طور پر سگریٹ کی ڈبیوں وغیرہ میں پائے جاتے ہیں) سائیکل کی تار۔

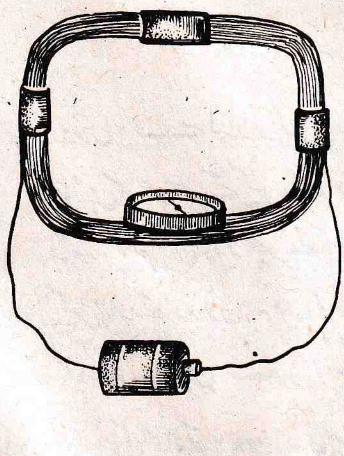


طریقہ: چمکیلے کاغذ کو تقریباً ۷ سم لمبا اور کوئی ۱½ سم چوڑا کاٹیں۔ سائیکل کی تار سے کارک میں سوراخ کرکے اِس میں سے تانبے کی تار اِس طرح گذاریں کہ نچلا حصہ بوتل کے نصف تک پہنچ جائے۔ تار کے نچلے حصے کو ۳ سم کے قریب ننگا کرکے اوپر کی طرف کرکے موڑیں جیسے کہ شکل سے ظاہر ہے۔ اس مڑے ہوئے حصے پر چمکیلے کاغذ کے ٹکڑے کو دوہرا کرکے ایسے لٹکائیں کہ ایک پرت تار کے ایک طرف ہو اور دوسری تار کے دوسری طرف۔ اب اس سامان کو بوتل میں فٹ کر دیں اور تار کے اوپر والے کنارے کو تھوڑا سا ننگا کر دیں۔ پس برق نما تیار ہے۔

تجربہ: (۱،۱۳) گلون پیما تیار کرنا؟

سامان: تانبے کی مجوزہ تار۔ ماچس کی ڈبیا۔ ٹیپ۔ چھوٹی قطب نما۔ خشک سیل (۴ عدد)

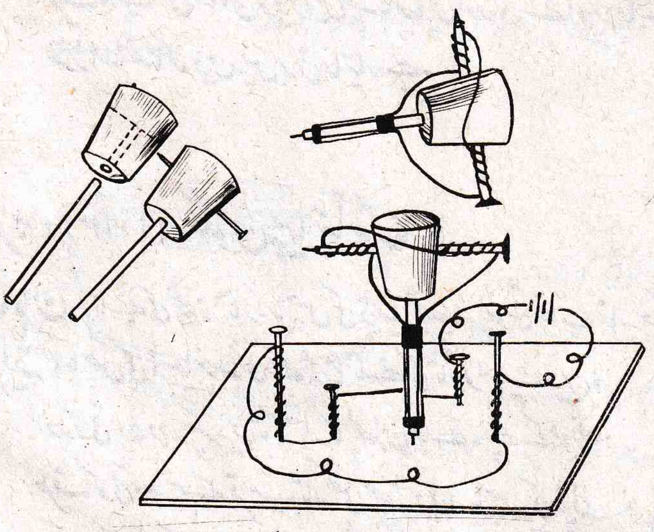
طریقہ: ماچس کی ڈبیا پر لمبائی کے رُخ تانبے کی تار کو لپیٹ دیں، اور کوئی ۵۰ دفعہ چکر دیں تاکہ تار کا لچھا بن جائے۔ لچھے کے دونوں طرف کوئی ۳۰ سم کے قریب تار کھلی چھوڑ دیں۔ ماچس کی ڈبی سے تار کے لچھے کو اتار کر اس کے اردگرد ٹیپ لگا دیں تاکہ کھلنے نہ پائے۔ (ڈبی کی بجائے ہاتھ پر لپیٹ کر بھی لچھا بنایا جا سکتا ہے) پھر لچھے کے درمیان چھوٹی قطب نما سوئی اس طرح رکھیں کہ اس کی سوئی لچھے کے متوازی ٹھہری ہوئی ہو۔ گلون پیما تیار ہے اس کی دونوں طرف والی تاروں کو خشک سیل کے قطبین سے ملا کر دیکھیں کہ کیا قطب نما کی سوئی دائیں طرف یا بائیں طرف گھومتی ہے اگر ایسے ہوتا ہے تو گلون پیما ٹھیک کام کر رہا ہے۔



تجربہ : (۱۔۱۴) برقی موٹر تیار کرنا۔

سامان : شیشے کی نلی ۵ سینٹی میٹر لمبی، دو خشک برقی سیل، ۴ سینٹی میٹر قطر کا کارک، لوہے کا ۴ سینٹی میٹر لمبا کیل لکڑی کا تختہ ۲۰ × ۱۵ سینٹی میٹر، دو موٹے ۶ سینٹی میٹر لمبے کیل۔ ٹیپ، ۱ سینٹی میٹر لمبے کیل۔ سپرٹ لیمپ، دونوں طرف سے نوکیلا کیل ۴ سینٹی میٹر لمبا۔ کارک۔ بورر۔ تانبے کی تار۔

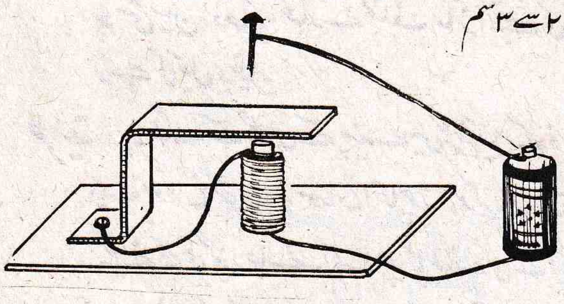
طریقہ : سپرٹ لیمپ پر شیشے کی نلی کا ایک سرا گرم کر کے بند کر لیں کارک کی ہموار سطح میں ایک سوراخ اور دوسرا سوراخ گول سطح میں پہلے سوراخ کے عموداً نکالیں۔ شیشے کی نلی کا بند سرا کارک کے اندر ڈالتے ہوئے ہموار سطح میں نلی اور گول سطح میں ۴ سینٹی میٹر لمبا کیل ڈالیں۔ تانبے کی تار کیل پر لچھے کی صورت میں لپیٹیں۔ تار کے ننگے سرے شیشے کی نلی کیساتھ چپکا دیں۔ لکڑی کے تختے پہ درمیان میں ایک کیل گاڑ دیں۔ اس پہ آرمیچر رکھ دیں۔ (کیل



دونوں طرف سے نوکدار ہوں)۔ اب دو موٹے کیل ۶ سینٹی میٹر لمبے آرمیچر کے دونوں طرف اس طرح سے گاڑیں کہ آرمیچر کے کیل کے سروں سے ہر کیل کا فاصلہ ۳۔۲ سم ہو۔ ان دونوں کیلوں پر تانبے کی مجوزہ تار لپیٹیں۔ دو چھوٹے کیل آرمیچر کے دونوں طرف دو بڑے کیلوں کے عموداً لگائیں۔ یہ دونوں کیل تار کے دونوں سروں کو سہارا دیں اور یہ موٹر کے برش کا کام دیں گے۔ جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ دو تین سیلوں کو سلسلہ وار جوڑیں اور آرمیچر کو تھوڑی سی حرکت دیں۔ موٹر چلنے لگی خشک سیلوں کی بجائے ۶ وولٹ کی بیٹری بھی استعمال کی جا سکتی ہے۔

تجربہ: (۱۵ ا ۱) بزر تیار کرنا۔

سامان: لکڑی کا ۱۰ سم مربع ٹکڑا۔ تانبے کی تار مجوزہ۔ ۸،۲ سم لمبے کیل۔ ۳ چھوٹے کیل لوہے کی ہتھوڑی ۲ سے ۳ سم چوڑی پتری۔ خشک سیل (چھ وولٹ)



طریقہ: ایک لمبی کیل کو لکڑی میں اس طرح لگائیں کہ یہ کافی اندر چلی جائے اور ہلنے نہ پائے۔ اب کیل کے اوپر تانبے کی تار احتیاط سے لپیٹیں تاکہ اس کے بل ایک دوسرے پر نہ چڑھ جائیں۔ (کیل کے ایک طرف کم اور دوسری طرف زیادہ لمبائی کی تار چھوڑ دیں) چھوٹی تار کا سرا ننگا کر کے لوہے کی پتری کے نیچے دیں اور چھوٹی کیلوں سے اس میں مضبوطی سے چمٹا دیں۔ اور لوہے کی پتری کو شکل کے مطابق موڑ لیں۔ تانبے کی تار کا دوسرا سرا سیل کے ایک قطب سے ملا دیں۔ تار کا ایک اور ٹکڑا لیں اور اس کا ایک سرا دوسری لمبی کیل کے سرے سے باندھیں اور دوسرا سرا سیل کے دوسرے قطب سے ملا دیں۔ اب اس کیل کو ہاتھ میں پکڑ کر اس کے نوکدار سرے سے لوہے کی پتری کو چھوئیں جیسے کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ یہ عمل بار بار کر کے دیکھیں کہ کیا ہوتا ہے۔

تجربہ: (۱۶ ا ۱) دھاگہ اور خالی ڈبیوں سے ٹیلی فون بنانا۔



سامان: دھاگہ، ماچس کی ڈبیہ کا اندر والا حصہ (یا آئس کریم والی کاغذ کی خالی پیالی) ماچس کی تیلی ۲ عدد، سوئی۔

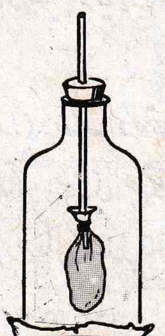
طریقہ: ماچس کی ڈبیوں (یا آئس کریم کی پیالیوں) کے پیندے میں سوئی سے سوراخ کریں۔ سوراخ میں سے دھاگے کا سرا نکال کر اسمیں ماچس کی تیلی باندھ دیں تاکہ دھاگہ ڈبیہ سے نکل نہ جائے۔ دھاگے کا دوسرا سرا دوسری ڈبیہ میں سے گزار کر ماچس کی تیلی کے ساتھ باندھ دیں۔ ٹیلی فون تیار ہے۔

اب دو بچے ایک ایک ڈبیہ کو پکڑ کر اتنے فاصلے پر کھڑے ہوں کہ بیچ میں دھاگہ معمولی سا کھنچا ہوا رہے۔ ایک بچہ ڈبیہ میں بولے اور دوسرا ڈبیہ کو کان سے لگا کر سنے۔ پھر دوسرا بچہ ڈبیہ میں بولے اور پہلا کان کے ساتھ ڈبیہ لگا کر سنے۔

تجربہ: (۱،۱،۷) سانس لینے کے عمل کا ماڈل

سامان: شفاف پلاسٹک کا گلاس (یا بوتل) شیشے کی گولی، پلاسٹی سین، دھاگہ، غبارے مختلف سائز، شیشے کی نلی، لوہے کی کیل وغیرہ۔

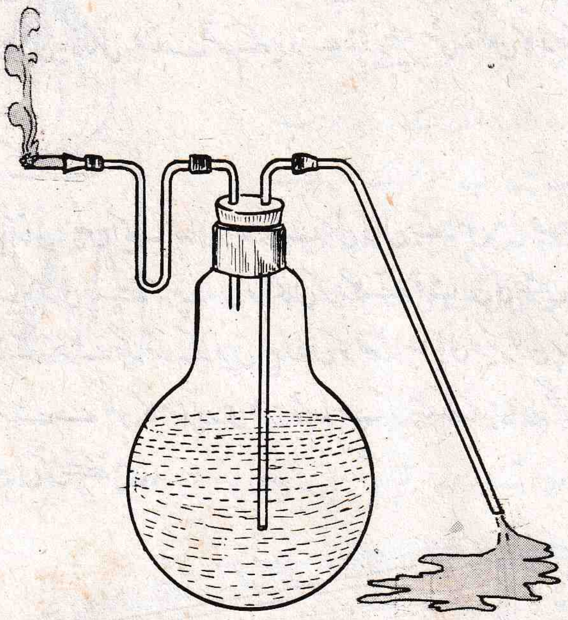
طریقہ: پلاسٹک کے گلاس کے پیندے میں گرم کیل کے ذریعہ ایک سوراخ کریں۔ یہ سوراخ اتنا چوڑا ہو کہ اس میں سے شیشے کی نلی گذر جائے۔ ایک چھوٹا غبارہ نلی کے ایک سرے پر باندھ کر نلی کو اس طرح گلاس کے سوراخ میں سے گذاریں کہ غبارہ گلاس کے اندر آجائے۔ اگر پلاسٹک کا گلاس نہ مل سکے تو ایک سفید بوتل کا پیندا کاٹ کر اس کے منہ میں کارک سے شیشے کی نلی گذار کر ماڈل بنائیں) جہاں نلی گلاس سے باہر نکلتی ہے وہاں پلاسٹی سین یا گیلی مٹی سے بند کر دیں تاکہ ہوا بند ہو جائے۔



ایک بڑا غبارہ لے کر اُس کی گردن کاٹ دیں۔ باقی نصف حِصّہ کے درمیان میں شیشے کی گولی لپیٹ کر لپیٹ کر دھاگے سے باندھ دیں اب اس غبارے کو گلاس کے منہ پر (یا بوتل کے کھلے حِصّے پر) ربڑ کے چھلّے کے ذریعہ باندھ دیں۔ پھیپھڑوں کا ماڈل تیار ہے۔ جب گولی کو پکڑ کر غبارے کو باہر کی طرف کھینچیں گے تو نلی میں سے ہوا گلاس میں موجود غبارے میں داخل ہو کر اسے پُھلا دے گی۔ جب گولی کو چھوڑ دیں گے تو گلاس کے اندر ہوا کا دباؤ بڑھ جائے گا اور غبارہ سکڑ جائیگا اس میں سے ہوا باہر خارج ہو جائے گی۔ انسانی پھیپھڑے میں تازہ ہوا اسی طرح کے عمل کے ذریعہ داخل ہوتی اور کثیف ہوا خارج ہوتی رہتی ہے۔

تجربہ : (۱۸۰۱) تمباکو نوشی کا ماڈل

سامان : ناکارہ بلب سے بنی ہوئی صراحی (یا بوتل)، دو سوراخ والا کارک (یا پلاسٹی سین)، ربڑ کی نلی، شیشے کی نلی، سپرٹ لیمپ، ماچس، قینچی، سگریٹ۔



طریقہ : شیشے کی نلیوں کو شکل کے مطابق سپرٹ لیمپ پر موڑ لیں۔ صراحی (یا بوتل) میں پانی بھر کر سامان شکل کے مطابق جوڑیں۔ ایک سگریٹ سلگا کر ربڑ کی نلی میں لگا دیں۔ ربڑ کی لمبی نلی میں سے منہ کے ذریعہ سانس اندر کی جانب کھینچ کر پانی نکالیں۔ جب پانی بہنا شروع ہو جائے تو یہ ماڈل "سگریٹ پینا" شروع کر دے گا۔ جب بوتل میں تھوڑا سا پانی رہ جائے تو کارک نکال کر باقیماندہ پانی کا مشاہدہ کریں۔ پانی کا رنگ چائے کے پانی کی طرح ہو جائے گا۔ کوئی چھوٹا سا کیڑا پکڑ کر اس پانی میں ڈالیں تو وہ مر جائے گا۔ پانی کا یہ رنگ سگریٹ میں موجود زہریلے جزو، نکوٹین کے باعث ہے۔ نکوٹین انسانی پھیپھڑوں پر بُرا اثر کرتا ہے اور تمباکو نوشی کے باعث انسان کو کینسر کی بیماری لگ جانے کا اندیشہ ہوتا ہے۔ اس مرض کا کوئی علاج نہیں ہے۔

نوٹ : سگریٹ پینے کا یہ ماڈل حقہ کا ماڈل پیش کرتا ہے۔ اگر ممکن ہو تو حقّے میں ڈالے گئے تازہ پانی کا نمونہ نکال کر رکھ لیا جائے اور جب حقّہ نوشی کے بعد تمباکو جل جائے تو دوبارہ حقّے کا پانی نکال کر پانی کے دونوں نمونوں کا موازنہ کریں۔

تجربہ : (۱۹۔۱) ۔

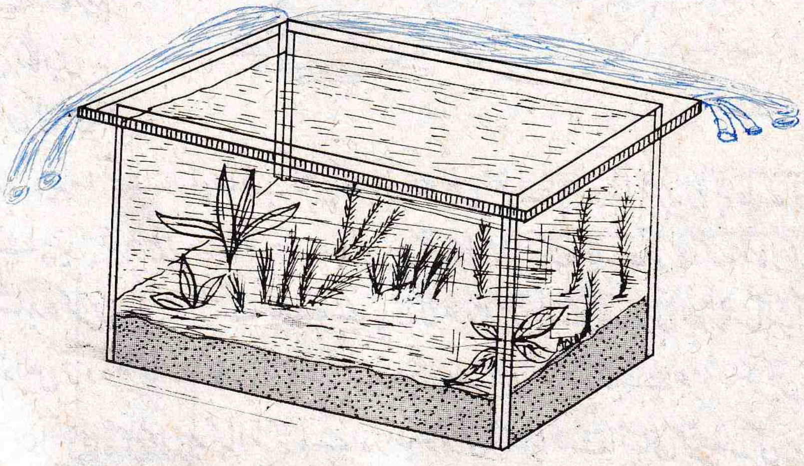
تھل گھر : (TERRARIUM) کیسے بنایا جاتا ہے ؟

سامان :۔

شیشے کا لگن یا کنالی ۔ مختلف قسم کے پودے ، ذرخیز مٹی ، لگن کا ڈھکنا یا پلاسٹک کا ٹکڑا ، کھرپا ، پتھر کے ٹکڑے ۔

طریقہ :۔

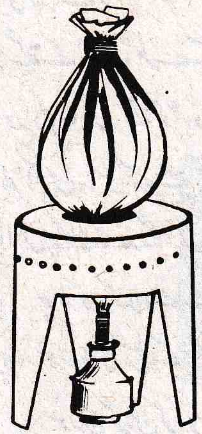
لگن (یا کنالی) میں ایک تہائی حصّہ تک مٹی ڈال کے اس میں چھوٹے چھوٹے پودے لگائیں ۔ اس بات کی احتیاط کرنی چاہئے کہ پودوں کو نکال کر لگاتے وقت ان کی جڑیں نہ خراب ہو جائیں ۔ مزید خوبصورتی کے لئے پتھر کے ٹکڑے جگہ جگہ رکھ دیں ۔ پودوں کو تھوڑا سا پانی دیکر لگن پر ڈھکنا رکھ دیں ۔ اگر ڈھکنا نہ ہو تو پلاسٹک کے ٹکڑے سے لگن کا منہ پوری طرح ڈھانپ کر بند کر دیں ۔ (لگن کی بجائے کنالی یا مٹی کی دوری بھی استعمال کر سکتے ہیں)



اس چھوٹے سے باغیچہ یا تھل گھر کو پانی کی بہت کم ضرورت پڑے گی ۔ پودوں کے پتوں سے تبخیر کے ذریعہ خارج ہونے والا پانی ڈھکنے سے واپس مٹی میں جذب ہو کر جڑوں تک پہنچتا رہے گا ۔
ماڈل کو دھوپ میں رکھیں ۔ اور کبھی کبھی ڈھکن اٹھا کر پانی دیدیں ۔ اگر کوئی پودہ مرجائے تو اس کی جگہ نیا پودا لگائیں ۔

تجربہ :(۲۰،۱) آتش فشاں پہاڑ کا ماڈل

سامان : المونیم کی پنی چینی، سپرٹ لیمپ - تپائی اور جالی - لکڑی کا تختہ -



طریقہ : المونیم کی پنی کا قریباً ۲۰ سینٹی میٹر قطر کا ایک قرص کاٹیں (اس میں کوئی سوراخ نہ ہونے پائے) اس قرص کو پیالہ نما بنائیں - اب اس پیالے میں قریباً ۲۰ گرام چینی ڈالیں - اگر آپ کے پاس تولنے کے لیے ترازو نہ ہو تو درجہ دار سلنڈر کے ذریعہ قریباً ۲۰ مکعب سینٹی میٹر چینی ناپ لیں اب المونیم کے اسی پیالے میں پنسل کھڑی کر کے پیالے کے منہ کو پنسل کے گرد اس طرح لپیٹیں کہ پیالے کا مخروطی منہ پنسل کی گولائی کے برابر رہ جائے - پنسل نکال لیں -

اس مخروطی پیالہ میں چینی موجود ہے - اور اُوپر تنگ منہ ہے -

لکڑی کے تختے کو پانی سے گیلا کر کے اس پر تپائی رکھیں - تپائی پر جالی رکھ کر اس کے اُوپر مخروطی پیالہ مع چینی کے رکھیں -

اب اسے سپرٹ لیمپ پر گرم کریں -

جالی - ایس بیٹاس - (ASBESTOS) والی ہو تاکہ المونیم کی پیالی نہ پگھل جائے -

گرم چینی آتش فشاں کی طرح " لاوا " اُگلتی ہے -

شروع میں مخروطی پیالے کے منہ سے بھاپ نکلے گی اور بعد میں چینی کے پگھلنے پر لاوا نکلنا شروع ہو گا -

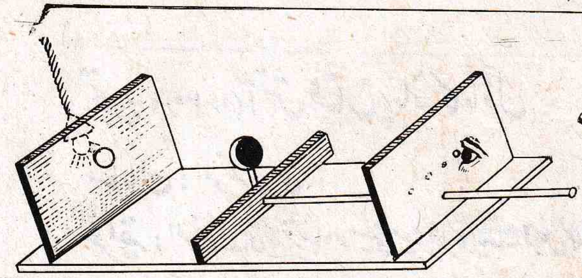
جو باہر نکل کر جلنا بھی شروع ہو جائے گا - اس موقع پر سپرٹ لیمپ کو ہٹا لیں -

احتیاط برتیں اور گرم چینی کا چھینٹا اُوپر نہ پڑنے دیں -

مخروطی پیالے میں باقی ماندہ چینی کاربن کی صورت میں سیاہ کوئلہ بنی ملتی ہے -

نوٹ :-

سپرٹ لیمپ کی بجائے اگر گیس کا برنر مل سکے تو اُس کی زیادہ گرمی کے باعث تجربہ زیادہ کامیاب رہے گا -



تجربہ: (۲۱،۱) سورج گرہن کا ماڈل تیار کرنا:

سامان: گتے کے دو بڑے ٹکڑے، ۲٫۵ سینٹی میٹر قطر کا ایک گولہ جسے تار پر لٹکایا جا سکے۔ پلاسٹی سین یا چکنی مٹی۔ بجلی کا بلب۔

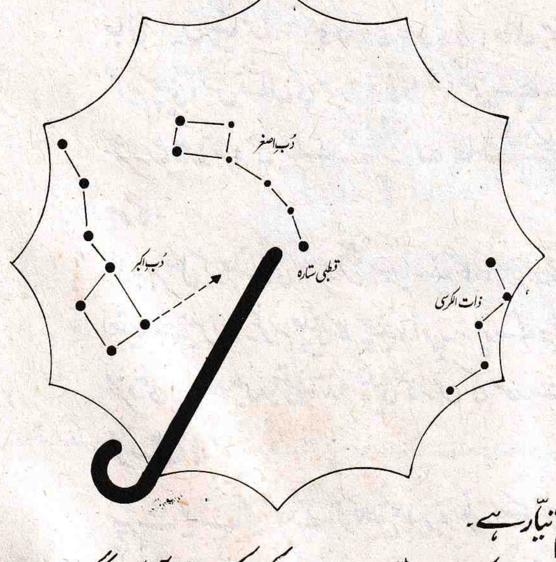
طریقہ: گتے کے ایک ٹکڑے کے وسط میں ۵ سینٹی میٹر قطر کا سوراخ بنائیں گتے کو عموداً میز کے ایک کنارے کے قریب کھڑا کریں۔ اس کے پیچھے بجلی کا بلب جلا دیں۔ گتے میں سوراخ سورج کی مانند چمکے گا۔ باقی ماندہ گتے کو سیاہ رنگ کر دیں یا اس پر کالا کاغذ لگا دیں۔ اور سوراخ کے ارد گرد سرخ رنگدار چاک کے ذریعہ شمسی تاج بنا دیں۔

چاند کو دکھلانے کے لئے ۲٫۵ سینٹی میٹر قطر کا گولہ تار پر لگا کر تار کے نیچے مٹی یا پلاسٹی سین کی بنیاد بنا دیں تاکہ چاند سورج کی سطح کے برابر رکھا جا سکے۔

سورج گرہن کو دوسرے گتے میں نکالے گئے سوراخوں میں سے دیکھئے۔ جب مکمل گرہن ہوگا صرف اس وقت شمسی تاج نظر آئے گا باقی حالتوں میں نظر نہیں آئے گا۔

تجربہ: (۲۲،۱) پرانی چھتری سے پلینی ٹیریم (PLANETARIUM) بنانا۔

سامان: ایک پرانی چھتری، چاک یا سفیدہ، برش وغیرہ



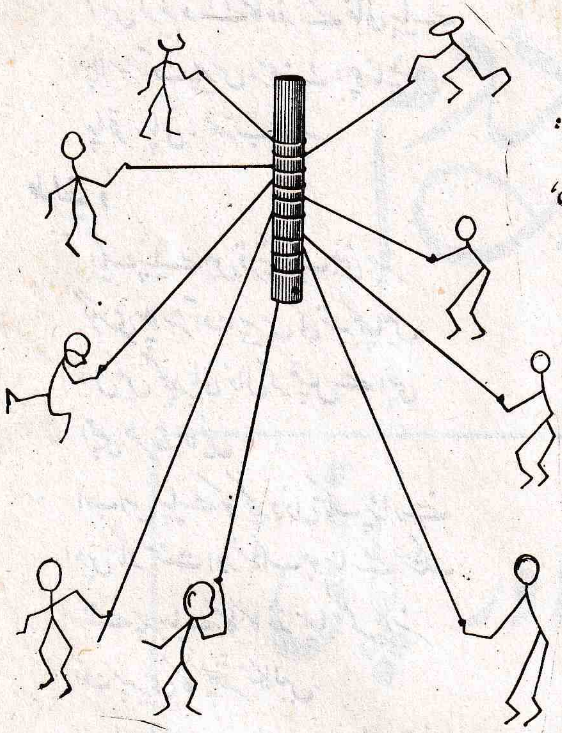
طریقہ: چھتری اندر سے ایک کرّے کا حصہ نظر آتی ہے اسے درمیانی چھڑی کے گرد گھما کر قطبی تارے کے ارد گرد کے ستاروں اور مجمع النجوم کی حرکت کا ماڈل بنایا جا سکتا ہے۔ چھتری کے وسط میں اندر کی جانب چھڑی کے ساتھ سفید چاک یا سفیدہ کی مدد سے قطبی ستارہ بنائیں۔ ستاروں کے نقشے کی مدد سے دُبِ اصغر، دُبِ اکبر، ذات الکرسی وغیرہ مجمع النجوم بنائیں۔ مجمع النجوم کے ستاروں کو باہم شکستہ خط کے ذریعہ (نقشہ کے مطابق) ملائیں۔ پلینی ٹیریم تیار ہے۔

چھتری کو مخالف گھڑی دار سمت میں گھمانے سے قطبی ستارے کے علاوہ باقی سب تارے حرکت کرتے نظر آئیں گے۔

تجربہ: (۱،۲۳) نظامِ شمسی کا ماڈل؟

سامان: نو طلبا۔ گتے کے نو ٹکڑے جن پہ سیاروں کے نام لکھے ہوں، ڈوری۔

سرگرمیاں:



گتے کے ٹکڑوں پہ سیاروں کے نام:
عطارد، زہرہ، زمین، مریخ، مشتری، زحل، یورینس، نیپچون، پلوٹو، لکھیں۔ اس طرح سیاروں کے لیبل تیار ہو گئے۔

ایک ایک لڑکے کو ایک سیارہ بنا کہ اس کا لیبل گلے میں ڈال دیں۔

ہر لڑکے کے ہاتھ میں ڈوری کے ایک ٹکڑے کا سرا پکڑا دیں۔ دوسرا سرا ایک کھمبے یا برآمدے کے ستون کے ساتھ اس طرح باندھیں کہ سیارے کا فاصلہ ستون سے اتنا ہو جتنا سیارے کا سورج سے ہے یعنی

عطارد	زہرہ	زمین	مریخ	مشتری	زحل	یورینس	نیپچون	پلوٹو
۴۰ سینٹی میٹر	۶۷ سینٹی میٹر	۱ میٹر	۱۴،۱ میٹر	۴،۹۰ میٹر	۹ میٹر	۱۸ میٹر	۲۸ میٹر	۳۷ میٹر

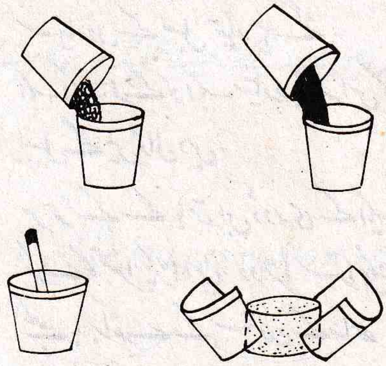
غالباً آخری تین سیارے سکول کی عمارت سے باہر تک جا پہنچیں گے۔ تاہم اس ماڈل سے "نظامِ شمسی" کے فاصلوں کا ایک حد تک اندازہ ہو جاتا ہے۔

تجربہ : (۱،۲۴) ہم مصنوعی طور پر پتھر کا ٹکڑا کیسے بنا سکتے ہیں؟

سامان :

آئس کریم والے کاغذ کے خالی پیالے،
پلاسٹر آف پیرس، سیمنٹ، چونا پنسل،
چاقو، پانی، محدّب عدسہ،

طریقہ :



ایک پیالے میں قریباً ایک سینٹی میٹر گہری پلاسٹر آف پیرس کی تہہ بچھائیں۔ اس میں کچھ پانی ڈال کر پنسل سے اچھی اچھی طرح ملائیں۔

اب اس پیالے کو کچھ دنوں تک پڑا رہنے دیں تاکہ سخت اور خشک ہو جائے۔ خشک ہونے پر پیالے کا کاغذ پھاڑ کر پلاسٹر آف پیرس کا پتھر نکالیں۔

اسی طرح دوسرے پیالوں میں سیمنٹ، چونا وغیرہ کے پتھر بنائیں۔

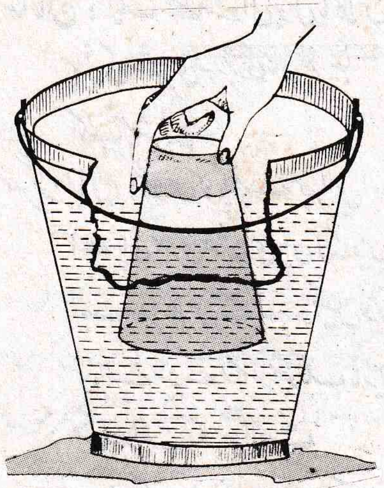
پتھروں کے ان نمونوں کا محدّب عدسہ کے ذریعہ مشاہدہ کریں۔ نیز چاقو کے ذریعہ کھرچ کر دیکھیں کہ کون سا پتھر زیادہ سخت ہے۔

باب دوم

ہوا اور پانی

تجربہ ۲،۱: کیا رومال پانی میں لے جانے کے باوجود خشک رہ سکتا ہے؟

سامان: شیشے کا گلاس، رومال، بالٹی، پانی۔



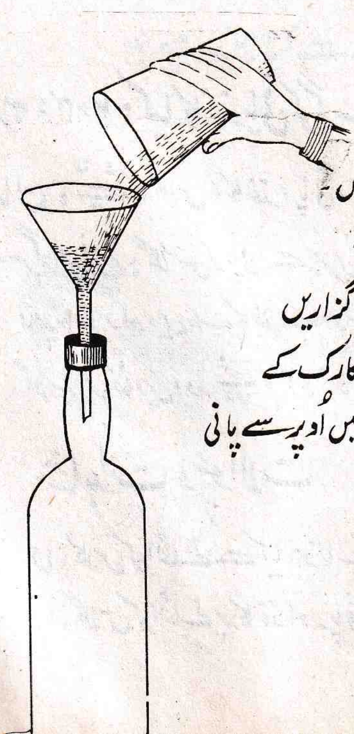
سرگرمیاں: رومال کو شیشے کے گلاس کے پیندے میں اس طرح ٹھونسیں کہ گلاس کو الٹا کرنے سے رومال گرنے نہ پائے۔ اب اس گلاس کو اُلٹا کر کے عمودی حالت میں پانی بھری بالٹی میں لے جائیں اور پانی میں نیچے تک دبا دیں۔ پھر گلاس کو باہر نکال کر رومال کا مشاہدہ کریں۔

دوبارہ رومال کو گلاس میں پہلے کی طرح رکھ کر پانی کے اندر لے جائیں اور گلاس کو ٹیڑھا کر دیں پھر گلاس کو نکال کر رومال کا مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) دونوں صورتوں میں کس حالت میں رومال خشک رہا؟ (۲) گلاس کو ٹیڑھا کرنے سے کیا ہوتا ہے؟

(۳) گلاس کو پانی میں عموداً لے جانے سے رومال کیوں خشک رہتا ہے؟



تجربہ ۲،۲: کیا ہوا جگہ گھیرتی ہے؟

سامان: شیشے کی بوتل، کارک، قیف کارڈ بورڈ، موم بتی، ماچس۔

کارک ایسا ہو کہ بوتل کے منہ پر بالکل فٹ آئے

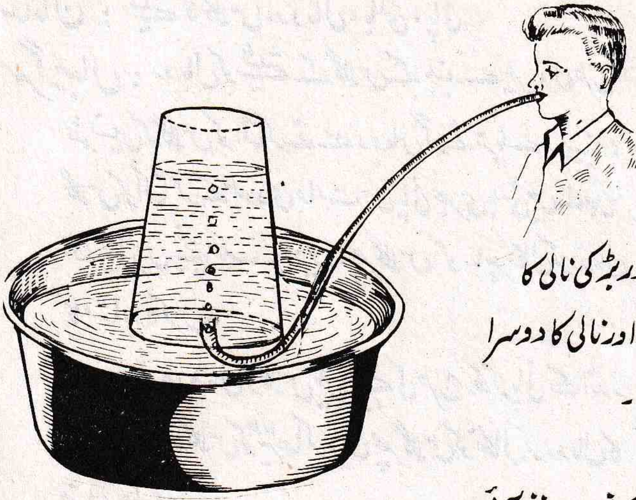
سرگرمیاں: کارک میں سوراخ کر کے قیف کی نلی گزاریں اور اسے بوتل کے منہ پر لگا دیں۔ ایک جلتی ہوئی موم بتی سے کارک کے اردگرد موم لگا دیں تاکہ پوری طرح ہوا بند ہو جائے اب قیف میں اُوپر سے پانی ڈالیں۔

مشاہدات و سوالات

(۱) کیا پانی بوتل میں چلا گیا؟

(۲) بوتل کے اندر کیا ہے جو کہ پانی کو اندر نہیں جانے دیتی؟

تجربہ ۲۔۳ : کیا ہوا جگہ گھیرتی ہے ؟



سامان : ایک کھلے منہ والی بوتل یا گلاس پانی کی طشتری۔ ربڑ کی نالی تقریباً ایک میٹر لمبی۔

سرگرمیاں : گلاس کو پانی سے بھر لیں اور اسے پانی بھری طشتری میں الٹا دیں۔ ربڑ کی نالی کا ایک سرا گلاس کے اندر دھکیل دیں اور نالی کا دوسرا سرا اپنے منہ سے لگا کر پھونک ماریں۔

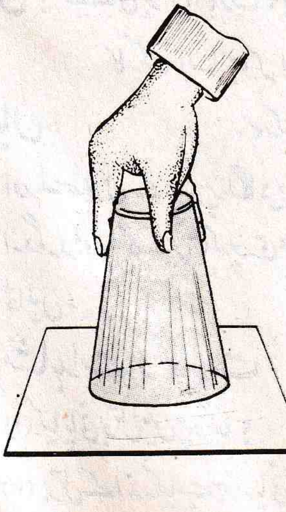
مشاہدات و سوالات

(۱) پھونک مارنے سے گلاس کے اندر کونسی چیز نظر آئی ؟

(۲) کیا گلاس میں سے پانی مکمل طور پر نکل گیا ؟

(۳) گلاس میں پانی جگہ کس چیز نے لے لی ؟

تجربہ ۲۔۴ : کیا کاغذ پانی کو گرنے سے روک سکتا ہے ؟



سامان : شیشے کا گلاس، کاغذ، پانی،

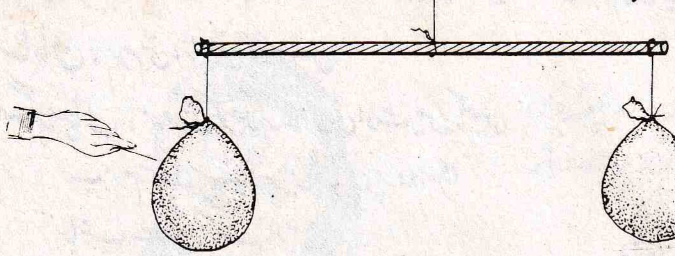
سرگرمیاں : گلاس کو پانی سے بھریں اور اس کے اُوپر کاغذ رکھ دیں۔ اب کاغذ کے اوپر ہاتھ رکھ کر گلاس کو اُلٹا دیں، اور نیچے والا ہاتھ ہٹا لیں۔

مشاہدات و سوالات

(۱) گلاس کو الٹانے سے کیا ہوتا ہے ؟

(۲) گلاس کو الٹانے پر کاغذ اور پانی کیوں نہیں گرتے ؟

تجربہ ۲.۵ : کیا ہوا کا وزن ہوتا ہے ؟



سامان : برابر سائیز کے دو غبارے دھاگہ، سوڈا پینے والی نلکی، سوئی۔

سرگرمیاں : دونوں غباروں میں ایک جتنی ہوا بھریں اور دھاگے سے باندھ لیں۔ سوڈا پینے والی نلکی کو دھاگے سے درمیان میں لٹکا دیں۔ نلکی کے دونوں طرف دھاگے سے غبارے لٹکا دیں۔ اب غباروں کو آگے پیچھے کر کے نلکی کو متوازن کریں۔ جب غباروں کے ساتھ متوازن ہو جائے تو سوئی لے کر ایک غبارے کو آہستہ سے منہ کے قریب پنکچر کریں۔

مشاہدات و سوالات :

۱۔ غبارہ پنکچر ہونے کی صورت میں کیا غبارے متوازن رہے ؟

۲۔ کیا خارج شدہ ہوا والا غبارہ ہلکا یا بھاری ہو گیا ؟

تجربہ ۲.۶ : کاغذ کے اُوپر متوازی رُخ میں پھونک مارنے سے کیا ہوتا ہے ؟

سامان : کاغذ

سرگرمیاں : کاغذ کا کوئی ۲۰ سم لمبائی اور ۵ سے ۶ سم چوڑائی کا ایک ٹکڑا لیں۔ اس کاغذ کا چوڑائی کی طرف سے کنارہ کتاب کے اندر دبا کر نچلے ہونٹ کے نیچے پکڑے رکھیں جیسے کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ اُس کے اُوپر اُفقی سمت میں پھونک ماریں۔



سوالات و مشاہدات

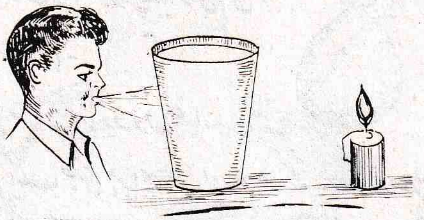
(۱) پھونک مارنے سے کاغذ کس طرف کو اُٹھتا ہے ؟

(۲) کاغذ نیچے جانے کی بجائے اُوپر کو کیوں اُٹھتا ہے ؟

تجربہ : ۲٫۷ : کیا گلاس کی اوٹ میں رکھی ہوئی موم بتی پھونک مارنے سے بجھ سکتی ہے ؟

سامان : موم بتی ، ماچس گلاس۔

سرگرمیاں : موم بتی کو جلا کر گلاس کی اوٹ میں رکھیں اب موم بتی کی سیدھ میں گلاس پر دوسری جانب سے پھونک ماریں۔



مشاہدہ کریں کہ موم بتی پر کیا اثر ہوا ؟

مشاہدات و سوالات

(۱) کیا موم بتی بجھ گئی ؟

(۲) گلاس کی اوٹ کے باوجود موم بتی کیوں کر بجھ گئی ؟

تجربہ : ۲٫۸ : کیا پھونک مارنے سے ہوا دھکیلی جا سکتی ہے ؟

سامان : چند کتابیں ، کاغذ بڑا سائز۔

سرگرمیاں : کتابوں کو اوپر نیچے رکھ کر دو ڈھیریاں اس طرح بنالیں کہ ان کے درمیان کوئی ۱۰ سم سے ۱۵ سم تک کا فاصلہ ہو کاغذ کو کتابوں کی ڈھیریوں کے اوپر اُفقی حالت میں رکھ دیں اب کاغذ کے نیچے ایک طرف سے پھونک ماریں۔



مشاہدات و سوالات

(۱) پھونک مارنے سے کاغذ پر کیا اثر ہوتا ہے ؟

(۲) کاغذ نیچے کی طرف کیوں کھینچا جاتا ہے ؟

تجربہ ۲۔۹ : ماتھے پر دس پیسے کا سکّہ چپکا کر دکھائیں۔



سامان : دس پیسے کا سکّہ

سرگرمیاں : سکّے کو ماتھے پر لٹکائیں اور چھوڑ دیں اب سکّے کو پھر ماتھے پر رکھیں اور اُوپر سے دبا کر چھوڑ دیں۔

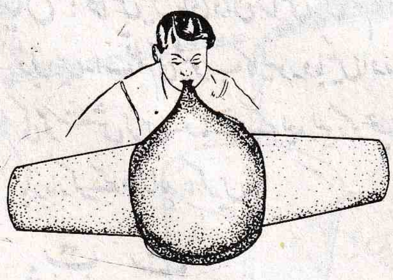
مشاہدات و سوالات :

(۱) سکّہ کس حالت میں ماتھے سے چپکا رہتا ہے ؟

(۲) سکّہ دبانے سے ماتھے پر کیوں چپک جاتا ہے ؟

تجربہ ۲۔۱۰ : کیا غبارے کی مدد سے دو گلاس اُٹھائے جا سکتے ہیں ؟

سامان : غبارہ ، دو شیشے یا پلاسٹک کے گلاس۔



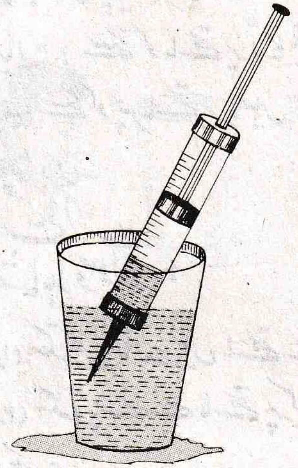
سرگرمیاں : دونوں گلاسوں کو لیٹی ہوئی حالت میں میز پر اس طرح رکھیں کہ ان کے منہ ایک دوسرے کے آمنے سامنے ہوں۔ غبارے کو دونوں گلاسوں کے درمیان رکھ کر اس میں پھونک بھریں۔ اور دونوں گلاسوں کو پکڑے رکھیں تاکہ ہلنے نہ پائیں غبارے میں پھونک اتنی بھریں کہ یہ دونوں گلاسوں کے منہ کو چھوئیے۔ پھر غبارہ کو اُوپر اُٹھائیں اور مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات :

(۱) غبارے میں پھونک بھرنے سے کیا ہوتا ہے ؟

(۲) دونوں گلاس غبارے کے ساتھ کیوں اُٹھ گئے ؟

تجربہ : ۲،۱۱ : ٹیکہ لگانے والی سرنج میں دوائی بھرنے کا عمل



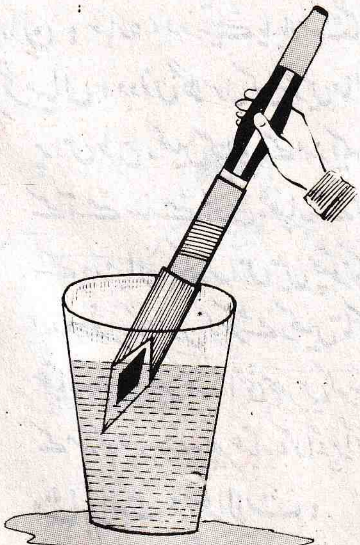
سامان : سرنج، گلاس، پانی۔

سرگرمیاں : سرنج کو پانی میں رکھ کر پسٹن کو باہر کی طرف کھینچیں۔ یہ عمل بار بار کریں اور سوچیں کہ پسٹن کو دبانے اور باہر کھینچنے سے کیا ہوتا ہے ؟

مشاہدات و سوالات

(۱) کیا آپ سرنج میں پانی بھرنے میں کامیاب ہوئے ؟

تجربہ : ۲،۱۲ : قلم میں سیاہی کیسے بھری جاتی ہے ؟



سامان : قلم، گلاس، پانی۔

سرگرمیاں : گلاس میں پانی ڈال کر اس میں قلم کا نب والا حصّہ ڈبو دیں۔ اب قلم کی ٹیوب کا لیور دبائیں اور سیاہی بھرنے کی کوشش کریں۔ دباتے کے بعد لیور کو چھوڑ دیں یہ عمل بار بار کر کے مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات :

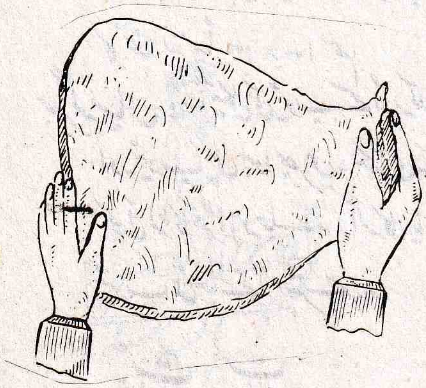
(۱) کیا قلم کے سیاہی بھرنے والے لیور کو دبانے سے پانی میں بُلبلے دکھائی دیتے ؟

(۲) کیا بُلبلے دباتے وقت نکلتے ہیں یا دباؤ ہٹانے سے

(۳) کیا پانی قلم کے اندر چڑھ گیا ؟

تجربہ : ۲،۱۳ : گرج کیسے پیدا ہوتی ہے ؟

سامان : کاغذ کا بڑا لفافہ



سرگرمیاں : لفافے میں منہ سے ہوا بھریں اور پھر اس کو اُوپر سے اکٹھا کر کے ہاتھ میں پکڑ لیں۔ لفافے کے منہ کو مضبوطی سے بند کر کے پکڑے رہیں تاکہ اس میں سے ہوا خارج نہ ہو سکے۔ اب لفافے پر زور سے مکّہ ماریں۔ یہ ضرور دیکھ لیں کہ لفافے میں ہوا بھرنے سے پہلے کوئی سوراخ نہ ہو

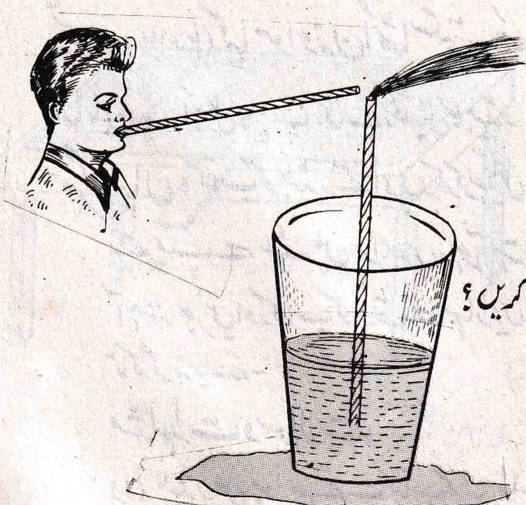
مشاہدات و سوالات :

(۱) ہوا بھرنے سے لفافے پر کیا اثر ہوا ؟

(۲) کیا مکّہ مارنے سے کوئی آواز سنائی دی ؟

تجربہ (۲،۱۴) کیا ایک نالی میں اُوپر سے پھونک مارنے پر دوسری نالی میں نیچے سے پانی چڑھ سکتا ہے ؟

سامان : شیشے کا گلاس، سوڈا پینے والی دو نالیاں، قینچی، پانی۔



سرگرمیاں : گلاس کو پانی سے بھر لیں۔ ایک نالی سے کوئی ۸ سم ٹکڑا کاٹ کر اسے پانی کے گلاس میں اس طرح پکڑیں کہ اس کا اُوپر والا سرا پانی کی سطح سے باہر رہے اب دوسری نالی پانی کے اندر والی کے منہ کے ساتھ لگا کر پھونک ماریں۔ پھونک اس طرح ماریں کہ ہوا چھوٹی نالی کے اُوپر والے سرے کے اُوپر سے گزرے اور مشاہدہ کریں ؟

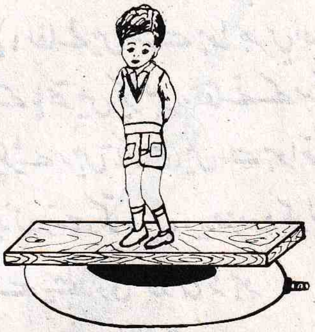
مشاہدات و سوالات :

(۱) پھونک مارنے سے کیا ہوا ؟

(۲) کیا پھونک مارنے سے چھوٹی نالی میں نیچے سے پانی چڑھا ؟

(۳) پھونک مارنے سے چھوٹی نالی میں پانی چڑھ کر فوارے کی طرح کیوں نکلتا ہے ؟

تجربہ : (۲،۱۵) کیا ہوا کا دباؤ بھاری وزن اٹھا سکتا ہے ؟



سامان : سائیکل کی ٹیوب ، سائیکل کا پمپ ، لکڑی کا تختہ تقریباً ۳۰ × ۱۰۰ سم

سرگرمیاں : سائیکل کی ٹیوب کے اُوپر لکڑی کا تختہ رکھیں اور ٹیوب میں ہوا بھریں۔ لکڑی کے تختے کے اُوپر کوئی لڑکا کھڑا ہو جائے۔ (اگر کار یا موٹر گاڑی کی ٹیوب مل جائے تو بہتر ہے)۔

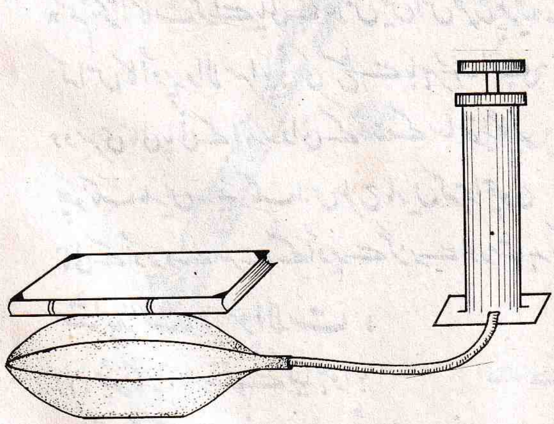
مشاہدات و سوالات :

(۱) سائیکل کی ٹیوب کو کیا ہوا ؟

(۲) ٹیوب میں ہوا بھرنے سے لکڑی کے تختہ پر کیا اثر ہوا ؟

(۳) جُوں جُوں ہوا بھرتی گئی تختہ پر کھڑے ہوئے لڑکے کو کیا ہوا ؟

تجربہ : (۲،۱۶) کیا ہوا وزن اُٹھا سکتی ہے



سامان : سائیکل کا پمپ ، کتاب ، فٹبال کا بلیڈر

سرگرمیاں : کتاب کو بلیڈر کے اُوپر رکھ کر سائیکل کے پمپ سے بلیڈر میں ہوا بھریں۔ ہوا آہستہ آہستہ بھریں اور کتاب کو ہاتھ سے سہارا دیں تاکہ گر نہ جائے۔

مشاہدات و سوالات

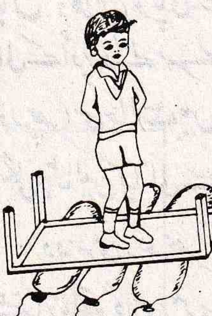
(۱) بلیڈر میں ہوا بھرنے سے کتاب کو کیا ہوتا ہے ؟

(۲) کیا کتاب بلیڈر میں ہوا بھرنے سے اُوپر اُٹھی ؟

(۳) بلیڈر میں ہوا بھرنے سے کتاب کے اُوپر اُٹھنے کی کیا وجہ ہے ؟

تجربہ : (۲۔۱۷) کیا ہوا کا دباؤ بوجھ سہار سکتا ہے ؟

سامان : تین لمبے غبارے ، میز، کپڑا ، دھاگہ



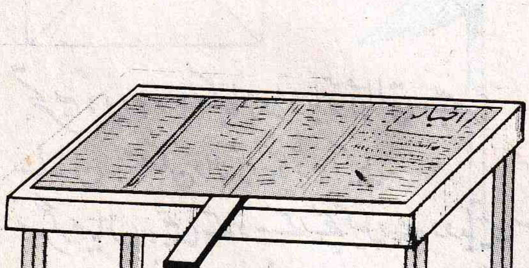
سرگرمیاں : ہر ایک غبارے کو تین چوتھائی حصہ تک ہوا سے بھریں اور ان کے منہ بند کر دیں۔ اب فرش پر کوئی کپڑا پھیلائیں اور تینوں غبارے ایک دوسرے سے کوئی ۱۲ تا ۲۰ سینٹی میٹر کے فاصلے پر رکھیں اور اُن کے اُوپر میز اُلٹا کر کے رکھ دیں۔ (میز کی سطح کھردری نہ ہو) میز کے اُوپر بچے کو کھڑا کریں۔

مشاہدات و سوالات :

غبارے بچّے کے بوجھ سے کیوں نہیں پھٹے ؟

تجربہ : (۲۔۱۸) کیا ہوا کے دباؤ کا کوئی اثر ہوتا ہے ؟

سامان : پتلی لکڑی تقریباً ۵۰ سم لمبی۔ اخبار۔



سرگرمیاں : پتلی لکڑی کی تختی (جیسے کہ پھلوں کے کریٹ کی) میز پر اس طرح سے رکھیں کہ اس کا سرا میز سے تقریباً ۲۰ سم باہر ہو۔ لکڑی کے میز والے سرے پر اخبار پھیلا دیں۔ اب پھرتی سے میز سے نکلتے ہوئے لکڑی کے حصّہ پر زور سے مکّہ ماریں (مکّہ مارنے سے لکڑی ٹوٹ جانی چاہیئے۔)

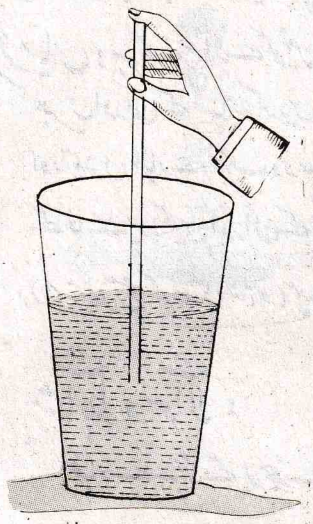
اس تجربے کو کاغذ رکھے بغیر بھی کر کے دیکھیں (لکڑی نہیں ٹوٹے گی)

مشاہدات و سوالات

پہلی صورت میں لکڑی کیوں ٹوٹ جاتی ہے جبکہ دوسرے میں نہیں ٹوٹتی۔

تجربہ : (۲،۱۹) کیا سوڈا پینے کی نالی میں پانی کا چڑھنا اور اترنا ہوا کے دباؤ کی وجہ سے ہے ؟

سامان : سوڈا پینے کی نالی، شیشے کا گلاس، پانی،



سرگرمیاں : گلاس کو پانی سے تقریباً آدھا بھر لیں۔ سوڈا پینے والی نالی کے اُوپر والے سرے پر انگلی رکھ کر پانی میں لے جائیں۔ اور پھر اسی حالت میں نالی کو سیدھا اوپر اٹھائیں۔ اُوپر سے انگلی ہٹالیں کیا نالی سے پانی گرا۔

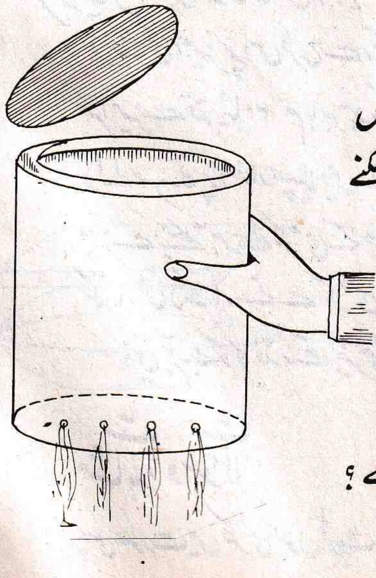
دوسری دفعہ پھر انگلی سے اُوپر والا منہ بند کئے بغیر سوڈا پینے کی نالی کو گلاس میں لے جائیں اور اب نالی کے اوپر والے سرے پر انگلی رکھ کر نالی کو اُوپر اٹھالیں۔ کیا اس دفعہ نالی سے پانی گرتا ہے ؟

سوڈا پینے کی نالی نہ ملنے کی صورت میں گندم کی نلی یا نڑ بھی استعمال ہو سکتا ہے۔

مشاہدات و سوالات : (۱) پہلی دفعہ نالی میں پانی کیوں نہیں چڑھا ؟
(۲) دوسری حالت میں انگلی اٹھانے سے پانی کیوں نیچے گرا ؟

تجربہ : (۲،۲۰) کیا ہوا دباؤ ڈالتی ہے ؟

سامان : ڈھکن والا ٹین کا ڈبہ، کیل۔



سرگرمیاں : ٹین کے ڈبہ کے نیچے کیل سے دو یا تین سوراخ کر لیں اور اس میں پانی ڈالیں۔ پانی بہنا شروع ہو جائے گا۔ اب ڈبے کا منہ ڈھکنے سے اچھی طرح بند کر دیں۔ دوبارہ ڈھکنے کو کھول دیں اور تجربہ کو دوہرائیں۔

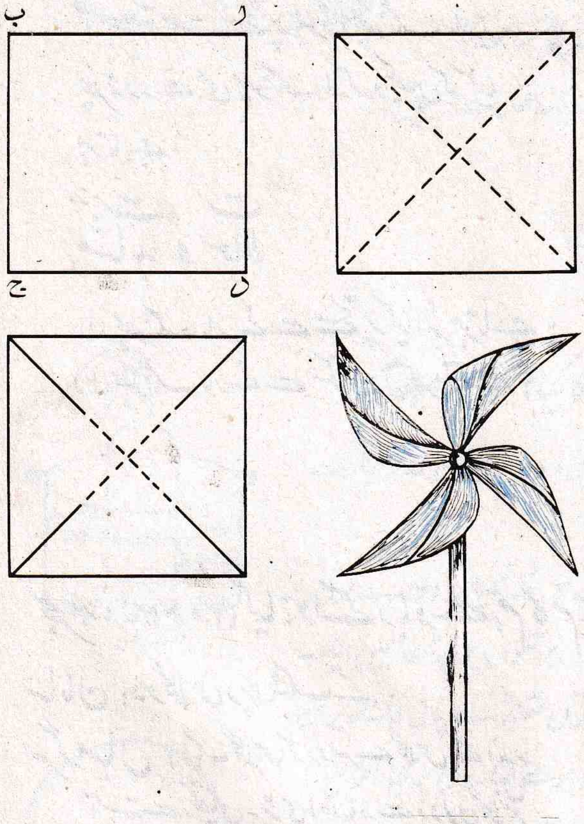
مشاہدات و سوالات

(۱) ڈبے کا منہ ڈھکنے سے بند کرنے پر پانی بہنا بند کیوں ہو جاتا ہے ؟
(۲) ڈبے کا منہ کھلا ہونے سے پانی کیوں بہتا ہے ؟

تجربہ: (۲۱،۲) کاغذ سے بھنبھری کیسے بناتے ہیں اور ہوا اس پر کیسے اثر کرتی ہے؟

سامان: لکڑی کی چھڑی تقریباً چھ انچ لمبی، سوا یا پن، کاغذ۔

سرگرمیاں: کاغذ کو تقریباً ۶ انچ مربع کاٹیں اور چاروں کونوں کو الف ب ج د تصور کر لیں۔ چاروں کونوں سے کاغذ کو تقریباً دو دو انچ تک وتروں کے ساتھ ساتھ کاٹ لیں۔ اب ہر کونے پر کاغذ دو دو حصوں میں بٹ جائے گا۔ ہر ایک کونے سے ایک ایک سرا لے کر کاغذ کے مرکز تک لے جائیں اور پھر ان تمام کو ملا کر اس میں سے پن گزاریں۔ اور اس پن کو لکڑی کی چھڑی میں لگا دیں اور دیئے ہوئے سامان کے بدل میں سرکنڈا اور کیکر کا کانٹا بھی استعمال ہو سکتا ہے۔



مشاہدات و سوالات:

(۱) اگر بھنبھری کو ہوا میں پھیریں تو کیا ہوتا ہے؟

(۲) بھنبھری ہوا سے کیوں چلتی ہے؟

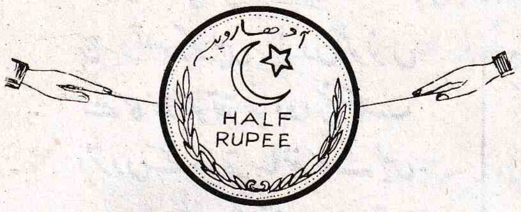
(۳) اگر بھنبھری کو لے کر دوڑیں تو کیا اس کی رفتار میں اضافہ ہوتا ہے؟

(۴) اگر بھنبھری کو میز پر رکھ دیں تو کیا پھر بھی گھومتی رہے؟

(۵) بھنبھری کو اوپر نیچے دائیں بائیں کر کے دیکھیں کہ رفتار میں کیا فرق پڑتا ہے؟

(۶) یہ ساری چیزیں کیوں ہوتی ہیں؟

تجربہ: (۲۲،۲) سوئیوں کی مدد سے سکّے کو گھما کر دکھائیں؟



سامان: پچاس پیسے کا سکّہ، دو سوئیاں۔

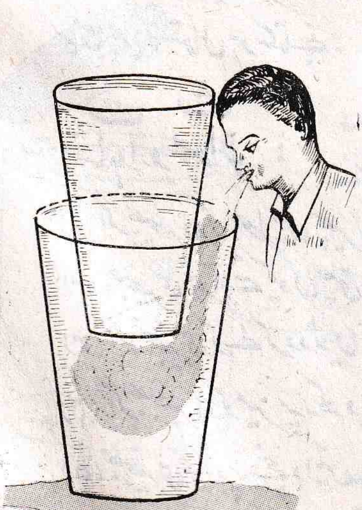
سرگرمیاں: سکّے کے دونوں طرف سوئیوں کو رکھ کر اسے اُوپر اٹھائیں اور نزدیک سے آہستہ آہستہ سکّے پر عموداً پھُونک ماریں۔ پھر زور سے بھی پھونک مار کر دیکھیں کہ کیا ہوتا ہے۔

مشاہدات و سوالات

(۱) پھونک مارنے سے سکّے پر کیا اثر ہوتا ہے؟

(۲) پھُونک مارنے سے سکّہ کیوں گھومتا ہے؟

تجربہ: (۲۳،۲) کیا ہوا کے دباؤ سے ہم کام لے سکتے ہیں؟



سامان: دو گلاس (پلاسٹک کے)

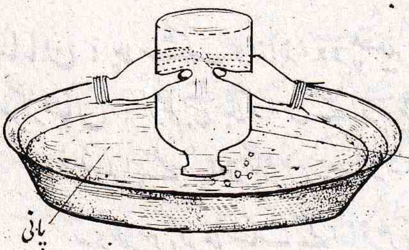
سرگرمیاں: ایک گلاس کو دوسرے گلاس کے اندر آہستہ سے رکھیں۔ بڑی احتیاط سے دونوں گلاسوں کے درمیان شکل میں دکھائے ہوئے طریقہ کے مطابق زور سے پھُونک ماریں اور مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات

(۱) زور سے پھونک مارنے پر کیا ہوتا ہے؟

(۲) اندر والا گلاس باہر کی طرف کیوں نکلتا ہے؟

تجربہ : (۲،۲۴) گرمی کا ہوا پر کیا اثر ہوتا ہے



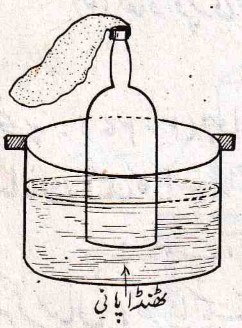
سامان : بوتل ، پانی

سرگرمیاں : کنالی کو آدھا پانی سے بھر لیں اپنے ہاتھوں کو ایک دوسرے کے ساتھ رگڑیں اور بوتل کو دونوں ہاتھوں کے درمیان اُلٹا پکڑ کر اس کا منہ پانی کے اندر لے جائیں۔ اور بوتل کے نزدیک غور سے دیکھیں۔

مشاہدات وسوالات :

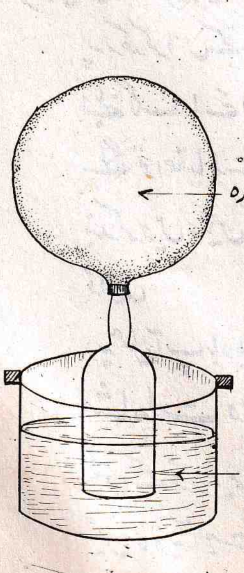
بوتل کے منہ سے ہوا کے بُلبلے کیوں نکلتے ہیں؟

تجربہ : (۲،۲۵) ہوا پر ٹھنڈک اور گرمی کا کیا اثر ہوتا ہے ؟



سامان : دو ایک سائز کی چھوٹے منہ والی بوتلیں ، دو برتن ۲ عدد غبارے ، گرم پانی ، برف کا ٹھنڈا پانی۔

سرگرمیاں : گرم پانی ایک برتن میں اور برف کا ٹھنڈا پانی دوسرے برتن میں ڈالیں۔ ایک ایک غبارہ کھینچ کر دونوں برتنوں پر چڑھا لیں ایک بوتل گرم پانی والے برتن میں اور دوسری بوتل ٹھنڈے پانی والے برتن میں رکھیں۔ اب دیکھیں کہ بوتلوں پر چڑھے ہوئے غباروں پر کیا اثر ہوتا ہے۔ اب بوتلوں کو بدل دیں پھر دیکھیں کیا ہوتا ہے۔



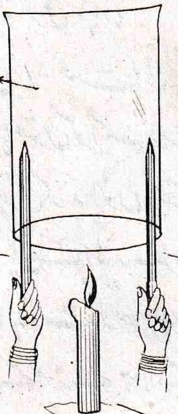
مشاہدات وسوالات :

(۱) ٹھنڈے پانی میں رکھی ہوئی بوتل کے غبارے پر کیا اثر ہوا ؟

(۲) گرم پانی میں رکھی ہوئی بوتل کے غبارے پر کیا اثر ہوا ؟

(۳) جب بوتلیں بدل گئیں تو پھر غباروں پر کیا اثر ہوا ؟

تجربہ : (۲،۲۶) ہوا کو گرم کیا جائے تو کیا ہوتا ہے ؟



سامان : پلاسٹک کا لفافہ ، دو پنسلیں ، موم بتیاں ، ماچس ،

سرگرمیاں : موم بتی جلا کر اس کے اُوپر پلاسٹک کا لفافہ دونوں پنسلوں کے ساتھ پکڑیں جیسے کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ یہ دیکھ لیں کہ پلاسٹک کے لفافہ میں کوئی سوراخ نہ ہو۔ لفافہ پھُولنا شروع ہو جائے گا۔ کوئی دو تین منٹ تک موم بتی جلائے رکھیں اور پھر لفافہ کو ہوا میں چھوڑ دیں۔

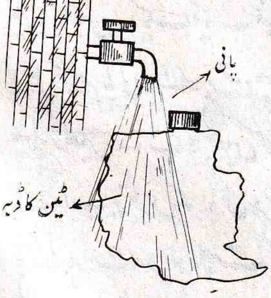
مشاہدات و سوالات

(۱) پلاسٹک کا لفافہ موم بتی جلانے سے کیوں پھُول گیا ؟

(۲) لفافہ اُوپر کی طرف کیوں اُڑ گیا ؟

تجربہ : (۲،۲۷) ہوا کا دباؤ ٹین کے ڈبہ پر کیا اثر کرتا ہے ؟

سامان : ٹین کا ایک بڑا ڈبہ مع پیچ دار ڈھکن ، کپڑے کا ایک ٹکڑا ، سپرٹ لیمپ ، تپائی ، ماچس ، پانی۔



سرگرمیاں : تقریباً ایک کپ پانی ڈبے میں ڈالیں اور تپائی پر رکھ کر اس کے نیچے سپرٹ لیمپ جلا دیں۔ جب پانی اُبلنے لگ جائے اور ڈبے سے کافی مقدار میں بھاپ نکلنے لگے تو احتیاط سے ڈبے کا ڈھکن رکھ کر اسے اچھی طرح سے بند کر دیں۔ ٹین کے ڈبے کو نیچے رکھ کر اس پر ٹھنڈا پانی ڈالیں۔

(یہ عمل آپ بار بار کریں)

مشاہدات و سوالات

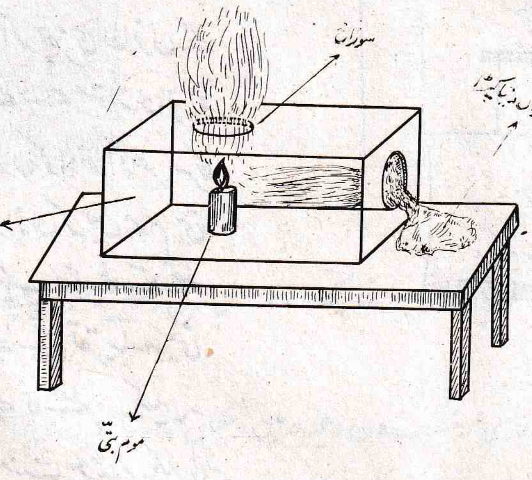
ٹین کے ڈبے پر ٹھنڈا پانی ڈالنے سے کیا اثر ہوا ؟

ٹین کا ڈبہ آہستہ آہستہ پچک کیوں گیا ؟

تجربہ (۲،۲۸) ہوا کیسے چلتی ہے ؟

سامان : جُوتوں کا ڈبہ ، سیلوفین ، موم بتی ، کپڑے کا ٹکڑا ، ٹیپ ، ماچس ،

سرگرمیاں : گتے کے ڈبے کا ڈھکنا اُتار دیں اور اُوپر والے حصے کو سیلوفین کاغذ سے ڈھانپ دیں، اور اس کے اردگرد ٹیپ لگا دیں ۔ گتے کی ایک طرف کو کاٹ کر راستہ بنائیں اور اس کے ذریعہ موم بتی اندر رکھ دیں ۔ موم بتی کے عین اُوپر کوئی پچاس پیسے کی گولائی کے برابر سوراخ کر لیں اب گتے کے دوسرے سرے یعنی موم بتی کے مخالف سمت میں بھی پچاس پیسے کی گولائی کے برابر سوراخ کر لیں ۔



موم بتی کو جلا کر دروازہ بند کر دیں ۔ اب کپڑے کے ٹکڑے کو ہلکا سا گیلا کر کے آگ لگا دیں اور اور موم بتی کے مخالف والے سوراخ کے سامنے رکھ دیں ۔ اس چیز کا خیال رکھیں کہ کپڑا جلنے نہ پائے بلکہ زیادہ سے زیادہ دھواں دے ۔

مشاہدات و سوالات :

(۱) ڈبے کے اندر دھوئیں کا بغور مشاہدہ کریں ۔

(۲) ڈبے کے سوراخ سے دھواں داخل ہو کر کس سمت کو گیا ؟

(۳) ڈبے میں دھواں موم بتی کی طرف کیوں جاتا ہے ؟

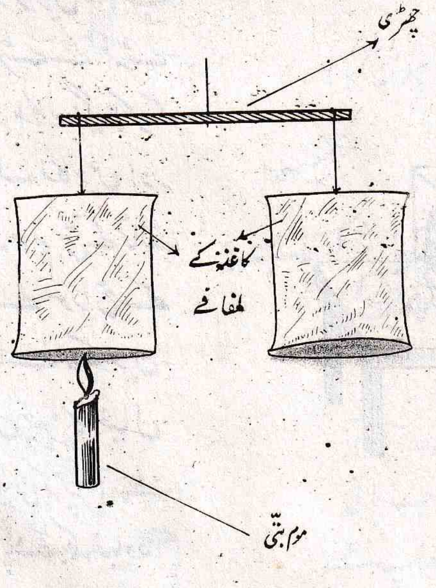
(۴) دھواں کس سوراخ سے باہر نکلتا ہے ؟

(۵) کیا گرم ہوا اُوپر اُٹھتی ہے ؟

تجربہ : (۲۶۲۹) حرارت کا ہوا پر کیا اثر ہوتا ہے ۔

سامان : کاغذ کے دو لفافے ایک سائز کے ، دھاگہ ، سوئی ، لمبی چھڑی تقریباً ۳ فٹ ، موم بتی ، ماچس ، لکڑی کے دو ٹکڑے ۔

سرگرمیاں : سوئی سے لفافے کے اندر کی طرف سے پیندے میں سے دھاگہ گزاریں اور لکڑی کا ٹکڑا دھاگے سے ہر ایک لفافے کے اندر باندھ دیں ۔ دونوں لفافوں کے ساتھ کوئی ۳۰ سم دھاگہ باہر کی طرف رکھیں اور دھاگے کے سرے پر لچھا بنا لیں ۔ اب ۳۰ سم دھاگہ لیکر اس کا لچھا بنا کر چھڑی کو درمیان سے اس میں لٹکائیں ۔



چھڑی کے دونوں سروں پر کوئی ایک ایک انچ کا فاصلہ چھوڑ کر دونوں لفافوں کو لٹکا دیں ۔ اگر چھڑی لفافوں کے لٹکانے سے متوازن نہ ہو تو لفافوں کو اِدھر اُدھر سرکا کر متوازن کر لیں موم بتی جلا کر ایک لفافے کے کھلے مُنہ کے نیچے تقریباً ۲۰ سینٹی میٹر کے فاصلے پر رکھیں ۔ کوئی ۵ منٹ پکڑے رکھیں اور پھر ہٹا لیں ۔ اب یہ تجربہ دوسرے لفافے کے نیچے موم بتی کر کے دوہرایا جا سکتا ہے ۔

مشاہدات و سوالات :

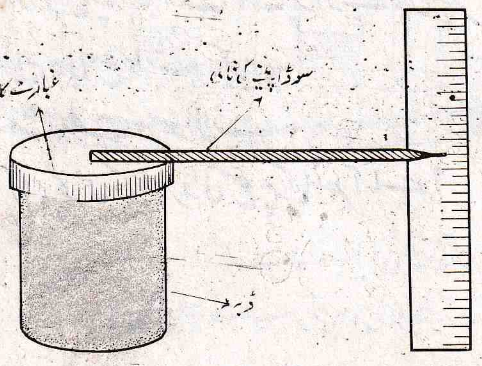
کون سا لفافہ اُوپر اُٹھا ؟

لفافہ اُوپر کی طرف کیوں اُٹھا ؟

تجربہ (۳۰،۲) سادہ بار پیما (بیرومیٹر) مقامی طور پر کیسے تیار کیا جا سکتا ہے ؟

سامان : غبارہ، ٹین کا چھوٹا سا گول ڈبہ، ربڑ کا چھلّہ، سوڈا پینے کی نالی، گوند بڑے سائز کا کاغذ، پنسل، گتّہ۔ غبارہ۔

سرگرمیاں : غبارے کو منہ کے قریب سے کاٹ دیں اور غبارے کو ٹین کے ڈبے کے منہ کے اُوپر لگا کر ربڑ کا چھلّہ چڑھا دیں تاکہ یہ مضبوطی سے ڈبے کے منہ پر بندھ جائے ۔ اس چیز کا خیال رکھیں کہ غبارہ اچھی طرح کھینچ کر باندھا گیا ہو۔ سوڈا پینے کی نالی کو غبارے کے اوپر گوند سے اس طرح چپکا دیں ، جیسے کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ اب پیمائش کا ایک پیمانہ تیار کریں اور شکل میں ظاہر کئے ہوئے طریقہ کے مطابق دیوار پر چسپاں کر دیں، اور ڈبے کو پیمانے کے ساتھ اس طرح رکھیں کہ سوڈا پینے کی نالی پیمائش کے پیمانے کے عموداً ہو۔



مختلف موسمی تبدیلیوں یعنی بارش ، آندھی ، خشک دن وغیرہ میں دیکھیں کہ سوڈا پینے کی نالی پیمانے پر کہاں کہاں ٹھہرتی ہے ۔ مشاہدہ کے بعد ان مقامات پر موسمی تبدیلیوں کا پیمانے پر اندراج کرتے جائیں۔ اب بیرومیٹر تیار ہے جسے موسمی پیش گوئی کے لئے استعمال کیا جا سکتا ہے ۔ (ڈبے کی بجائے کھلے مُنہ والی بوتل بھی استعمال کی جا سکتی ہے)۔

مشاہدات وسوالات :

(۱) کیا موسمی تبدیلیوں کے ساتھ سوڈا پینے کی نالی اُوپر نیچے ہوتی رہتی ہے ؟

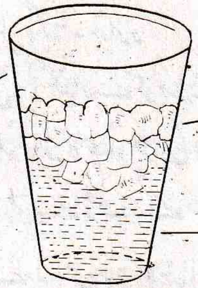
(۲) نالی اُوپر نیچے کیوں ہوتی رہتی ہے ؟

(۳) کس موسم میں سوڈا پینے کی نالی سب سے اُوپر ہوتی ہے ؟

(۴) کس موسم میں نالی سب سے نیچے ہوتی ہے ؟

تجربہ : (۲،۳۱) کیا ہوا میں بھی نمی ہوتی ہے ؟

سامان : گلاس ، برف ، پانی۔



سرگرمیاں : گلاس کو باہر سے اچھی طرح خشک کرلیں تاکہ اس پر نمی وغیرہ نہ رہنے۔ اب اس کو ایک تہائی پانی سے بھر لیں اور برف کے ٹکڑے ڈالیں اور دس پندرہ منٹ تک پڑا رہنے دیں پھر باہر والی سطح کا مشاہدہ کریں۔

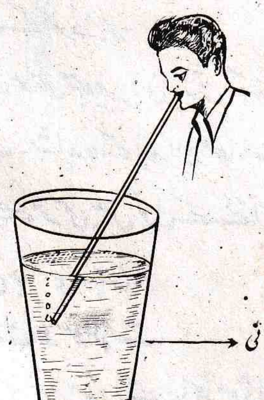
مشاہدات وسوالات :

(ا) گلاس کی باہر والی سطح پر کیا نظر آتا ہے ؟

تجربہ : (۲،۳۲) کاربن ڈائی آکسائڈ کا چونے کے پانی پر کیا اثر ہوتا ہے ؟

سامان :

شیشے کا گلاس ، چونے کا پانی ،
سوڈا پینے والی نالی۔



سرگرمیاں :

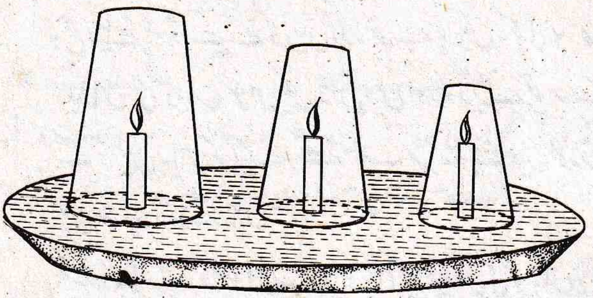
چونے کے پانی کو گلاس میں ڈال کر اس میں سوڈے کی نالی میں پھونک ماریں۔

مشاہدات وسوالات :

چونے کے پانی میں پھونکیں مارنے سے اس پر کیا اثر ہوتا ہے ؟
چونے کا پانی دودھیا کیوں ہو جاتا ہے ؟

تجربہ : (۲،۳،۳) موم بتی کس گلاس کے نیچے زیادہ دیر تک جلتی ہے ؟

سامان : مختلف لمبائی کے تین شیشے کے گلاس۔
تین موم بتیاں۔ کنالی۔



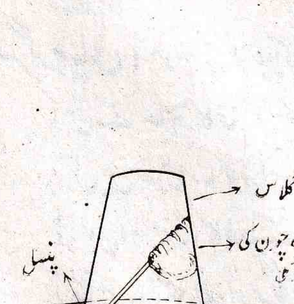
سرگرمیاں : تینوں موم بتیاں جلا کر کنالی میں کھڑی کر دیں۔ کنالی میں تھوڑا سا پانی ڈال دیں۔ ایک ساتھ تینوں گلاس الٹا کر موم بتیوں پر رکھ دیں۔
مشاہدہ کریں کہ کون سی موم بتی پہلے بجھتی ہے اور کون سی بعد میں۔

(نوٹ) یہ تجربہ کنالی کے بغیر میز پر موم بتیاں جلا کر بھی کیا جا سکتا ہے۔

مشاہدات وسوالات : (۱) کس گلاس کے نیچے والی موم بتی سب سے پہلے بجھی ؟
(۲) کس گلاس کے نیچے والی موم بتی سب سے زیادہ دیر تک جلتی رہی ؟
(۳) موم بتیاں مختلف اوقات پر کیوں بجھتی ہیں ؟

تجربہ (۲،۳،۴) کیا ہوا میں آکسیجن موجود ہے ؟

سامان : شیشے کا گلاس، سفید کپڑے کا ٹکڑا، لوہ چون یا چھوٹی میخیں، پنسل، پلیٹ۔ پانی۔



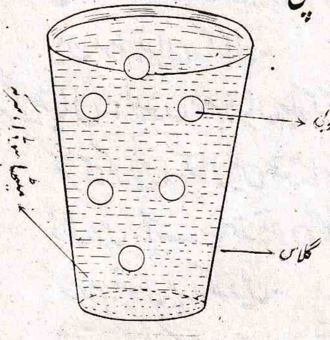
سرگرمیاں : پانی کی آدھی بھری ہوئی پلیٹ میں شیشے کے گلاس کو الٹا کر رکھیں اس کے اندر پنسل یا لکڑی کی سلاخ سے بندھی ہوئی لوہ چون یا میخوں کی پوٹلی گیلی کر کے رکھیں دو یا تین دن کے بعد اس کو دیکھیں کہ کیا ہوا ہے۔

مشاہدات وسوالات :

(۱) کیا لوہ چون کو زنگ لگ گیا ہے ؟
(۲) کیا گلاس میں کچھ پانی چڑھ گیا ہے۔ ایسا کیوں ہوا ؟

تجربہ (۲،۳۵) گیس سے گولیوں کا ناچ نچانا۔

سامان : شیشے کا گلاس، فینائل کی گولیاں، میٹھا سوڈا، سرکہ، پانی بڑا چمچ

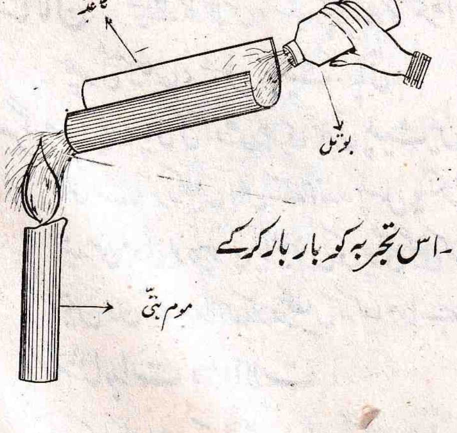


سرگرمیاں : گلاس کو تین چوتھائی پانی سے بھر کر اس میں دو بڑے چمچ میٹھے سوڈے کے ڈالیں اور خوب ہلائیں۔ کوئی ۶ عدد فینائل کی گولیاں گلاس میں ڈال دیں اور دو بڑے چمچ سرکے کے ڈالیں۔ اس کو ایک گھنٹے تک پڑا رہنے دیں اور درمیان میں مشاہدہ کرتے رہیں۔

مشاہدات وسوالات : (۱) کیا فینائل کی گولیاں پانی میں ڈالنے سے ڈوب گئیں؟ (۲) میٹھا سوڈا اور سرکہ ڈالنے سے کیا ہوا؟ (۳) فینائل کی گولیاں اُوپر نیچے کیوں جا رہی ہیں؟

تجربہ : (۲،۳۶) کاربن ڈائی آکسائیڈ جلنے پر کیا اثر کرتی ہے؟

سامان : بوتل، میٹھا سوڈا، سرکہ، کاغذ، موم بتی ماچس۔



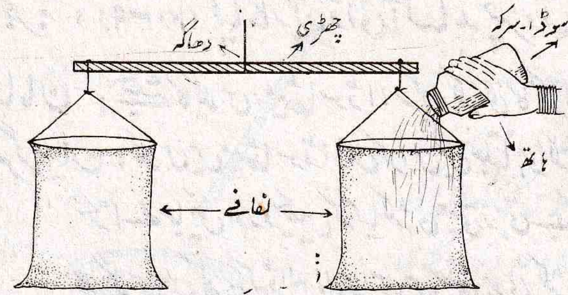
سرگرمیاں : موم بتی کو جلا کر میز پر کھڑا کریں اور اُس کے ساتھ کاغذ کو شکل کے مطابق پکڑیں اب بوتل میں تھوڑا سا میٹھا سوڈا ڈال کر اس میں سرکہ ڈالیں اور فوراً کاغذ کے ساتھ بوتل کو لگا کر اُوپر اُٹھائیں (اتنا بھی اُوپر نہ کریں کہ سرکہ کاغذ پر گر جائے)۔ اس تجربہ کو بار بار کر کے دیکھیں کہ جلتی ہوئی موم بتی پر کیا اثر ہوتا ہے۔

مشاہدات وسوالات :

(۱) کیا موم بتی بجھ جاتی ہے؟

(۲) موم بتی کیوں بجھ جاتی ہے؟

تجربہ : (۲،۳۷) کاربن ڈائی آکسائڈ گیس ہوا سے ہلکی ہے یا بھاری ؟

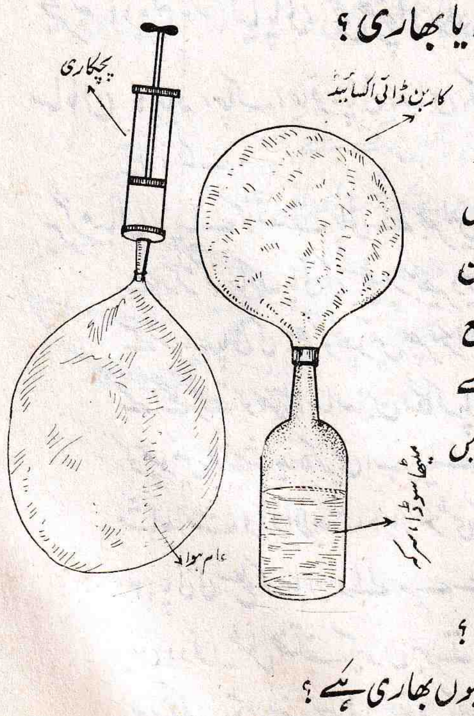


سامان : چھڑی (۳۰ سینٹی میٹر لمبی) کاغذ کے لفافے دو عدد، دھاگہ، بوتل، میٹھا سوڈا، سرکہ۔

سرگرمیاں : چھڑی کو دھاگے سے درمیان سے لٹکائیں اور اس کے دونوں طرف کاغذ کے لفافے اس طرح لٹکائیں کہ چھڑی متوازی ہو جائے۔ بوتل میں کوئی دو چمچ میٹھا سوڈا ڈال کر اسمیں سرکہ ڈالیں جس سے کاربن ڈائی پیدا ہوگی۔ چھڑی کو لفافوں سمیت متوازن کریں اور ایک لفافے میں بوتل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ ڈالنا شروع کریں اور دیکھیں کہ کیا ہوتا ہے۔

مشاہدات و سوالات : (۱) کاربن ڈائی آکسائیڈ لفافے میں ڈالنے سے متوازن چھڑی پر کیا اثر ہوا ؟
(۲) ایک لفافے میں کاربن ڈائی آکسائیڈ ڈالی گئی دوسرے لفافے میں کیا ہے ؟ (۳) کیا کاربن ڈائی آکسائیڈ ہوا سے ہلکی ہے یا بھاری ہے ؟

تجربہ : (۲،۳۸) کاربن ڈائی آکسائیڈ ہوا سے ہلکی ہے یا بھاری ؟



سامان : بوتل، غبارے، میٹھا سوڈا، سرکہ، بڑا چمچ، دھاگہ۔

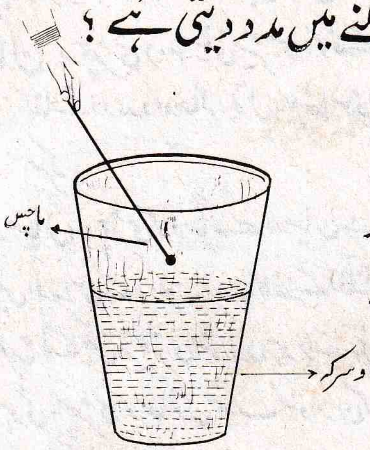
سرگرمیاں : دونوں غباروں کو اچھی طرح کھینچ لیں بوتل میں دو بڑے چمچے میٹھے سوڈے کے ڈالیں پھر اس میں کچھ سرکہ ڈال کر فوراً بوتل کے منہ پر غبارہ چڑھا دیں اور اس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ جمع کر لیں۔ جب کافی گیس غبارے میں جمع ہو جائے تو اسے دھاگے سے باندھ لیں دوسرے غبارے میں پمپ سے ہوا بھریں۔ دونوں غباروں کو ایک وقت میں ہوا میں چھوڑیں اور دیکھیں کہ کونسا غبارہ زمین پر پہلے گرتا ہے۔

مشاہدات و سوالات :

(۱) دونوں غباروں میں سے کون سا غبارہ زمین پر پہلے گرا ؟

(۲) کاربن ڈائی آکسائیڈ والا غبارہ دوسرے کی نسبت کیوں بھاری ہے ؟

تجربہ: (۲،۳۹) کیا کاربن ڈائی آکسائڈ چیزوں کو جلنے میں مدد دیتی ہے؟



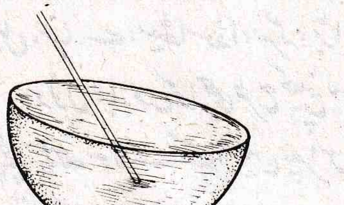
سامان: شیشے کا گلاس، میٹھا سوڈا، سرکہ، لکڑی کا ٹکڑا/ ماچس

سرگرمیاں: گلاس میں میٹھا سوڈا ڈال کر اس میں جلتا ہوا لکڑی کا ٹکڑا لے جائیں اور دیکھیں کہ کیا لکڑی جلتی رہتی ہے کہ نہیں۔ پھر گلاس میں کچھ سرکہ ڈالیں اور اس میں جلتی ہوئی لکڑی لے جائیں۔

مشاہدات وسوالات:

(۱) کیا لکڑی صرف میٹھے سوڈے میں جلتی رہتی ہے؟
(۲) میٹھے سوڈے میں سرکہ ڈالنے سے جلتی ہوئی لکڑی پر کیا اثر ہوتا ہے؟
(۳) دوسری حالت میں لکڑی کیوں بجھ جاتی ہے؟

تجربہ: (۲،۴۰) کیا پانی، سطحی کھنچاؤ رکھتا ہے؟



سامان: پیالہ، چاک، چاقو، پانی، صابن، لکڑی کا تیلا، نمک۔

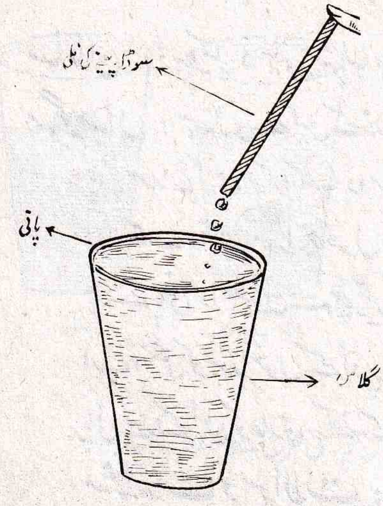
سرگرمیاں: پیالے کو نصف پانی سے بھر لیں اور چاقو سے رگڑ کر چاک پانی کی سطح پر بکھیر دیں۔ لکڑی کے سرے پانی کی سطح کو چھوئیں پھر لکڑی کے تیلے کے اگلے حصے کو تھوڑا سا صابن لگا کر پانی کی سطح کو چھوئیں اور مشاہدہ کریں اب پیالے کے مرکز میں تھوڑا سا نمک ڈالیں اور دیکھیں کیا ہوتا ہے۔

مشاہدات وسوالات: (۱) لکڑی کے سرے سے پانی کی سطح کو چھونے سے کیا ہوتا ہے؟
(۲) پانی کی سطح کو صابن والے سرے سے چھونے سے کیا ہوتا ہے؟
(۳) دونوں عمل مختلف کیوں ہوتے ہیں؟
(۴) نمک ڈالنے سے عمل مختلف کیوں ہوتا ہے؟

تجربہ : (۱۴،۲) کیا گلاس کے کناروں سے اُوپر پانی لے جایا جا سکتا ہے ؟

سامان : گلاس، سوڈا پینے کی نالی، پانی، کپڑا۔

سرگرمیاں : گلاس کو کپڑے سے اچھی طرح سے خشک کرلیں۔ (خاص کر کناروں سے)۔ اب گلاس میں پانی اس طرح سے ڈالیں کہ اس کے کنارے نہ گیلے ہوتے پائیں گلاس کو کناروں تک پانی سے بھر لیں اب سوڈا پینے والی نالی سے قطرہ قطرہ کر کے گلاس کے درمیان پانی ڈالتے جائیں یہ کام بڑی احتیاط سے کریں اور دیکھیں کہ کتنا مزید پانی گلاس میں سما جاتا ہے۔



مشاہدات وسوالات :

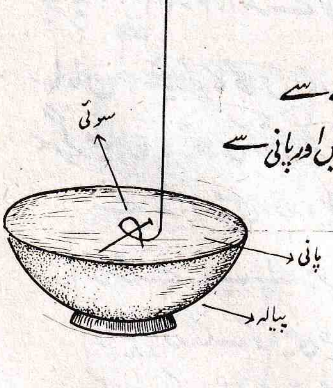
(۱) نالی سے پانی ڈالنے پر گلاس میں پانی کی اُونچائی سب سے زیادہ کس جگہ پر ہے ؟

(۲) نالی سے پانی ڈالنے پر گلاس میں مزید پانی کیوں سما گیا ؟

تجربہ : (۲۴،۲) کیا سوئی جیسی باریک چیزیں پانی میں تیرائی جا سکتی ہیں۔

سامان : پیالی، سائیکل کی تار، سوئی، پانی۔

سرگرمیاں : سائیکل کی تار کو شکل کے مطابق موڑ کر اس پر سوئی رکھیں رکھنے سے پہلے سوئی کو دو تین بار انگلیوں سے ایک سرے سے دوسرے سرے تک رگڑیں اور پانی سے بھری ہوئی پیالی میں آہستہ آہستہ لے جائیں اس حالت کے علاوہ سوئی کو اور مختلف حالتوں میں بھی رکھ کر دیکھیں اس طرح یہ تجربہ بلیڈ سے بھی کر سکتے ہیں ؟



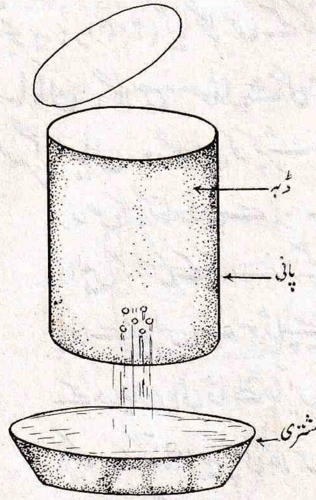
مشاہدات وسوالات :

(۱) کیا سوئی پانی پر تیرتی رہتی ہے ؟

(۲) کیا سوئی ہر حالت میں تیرتی رہتی ہے ؟

(۳) سوئی کس حالت میں تیرتی رہتی ہے اور کیوں ؟

تجربہ : (۲۔۴۳) پانی دھار بن کر کیوں گرتا ہے ؟



سامان : ڈبہ، کیل ۵ سینٹی میٹر لمبا، ہتھوڑی، پانی، طشتری، گلاس

سرگرمیاں : ہتھوڑی سے کیل کے ذریعے ڈبے میں پیندے کے عین قریب پانچ سوراخ کریں جو کہ ایک دوسرے سے آدھے سم کے فاصلے پر ہوں اور بیک وقت سوراخ کھول دیں اور پانچوں سوراخوں سے نکلتے ہوئے پانی کو انگلیوں سے چھوئیں اور دیکھیں کہ پانی کس طرح بہتا ہے

اب اُنگلی کو سوراخوں کے اُوپر پھیریں اور دیکھیں کہ کیا ہوتا ہے۔

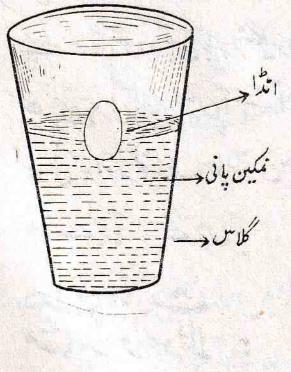
پانی بہنے کے عمل کو جاری رکھنے کے۔ لئے ڈبے میں مسلسل پانی ڈالتے رہیں،

مشاہدات وسوالات : (۱) اُنگلیوں سے چھونے سے پہلے پانی کیسے بہہ رہا تھا؟ (۲) انگلیوں سے چھونے کے بعد پانی کیسے بہنے لگتا ہے ؟ (۳) سوراخوں پر اُنگلی پھیرنے کے بعد پھر پانی کیسے بہنے لگتا ہے ؟ (۴) پانی بہنے کی حالت کیوں تبدیل ہوتی ہے ؟

تجربہ : (۲۔۴۴) انڈے کو پانی میں کس طرح تیرایا جاسکتا ہے ؟

سامان : شیشے کا گلاس، تازہ انڈا، پسا ہوا نمک، پانی، بڑا چمچ۔

سرگرمیاں : گلاس کو تین چوتھائی پانی سے بھرلیں۔ اس میں آہستہ سے انڈا چھوڑیں اور دیکھیں کہ کیا انڈہ ڈوب جاتا ہے یا تیرتا رہتا ہے۔ اب پسے ہوئے نمک کے تین چار چمچ پانی میں ڈالیں اور نمک کو اچھی طرح سے پانی میں حل کرلیں پھر انڈے کو اس نمکین پانی میں چھوڑ دیں۔



مشاہدات وسوالات :

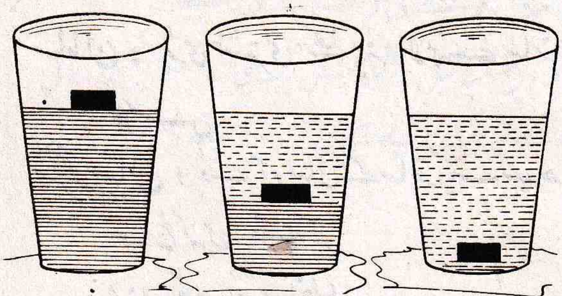
(۱) کیا انڈا سادہ پانی میں ڈوب جاتا ہے یا تیرتا ہے ؟

(۲) کیا انڈا نمکین پانی میں تیرتا ہے یا ڈوب جاتا ہے ؟

(۳) انڈا نمکین پانی میں کیوں نہیں ڈوبتا ؟

تجربہ: (۲،۴۵) کیا چیزوں کا تیرنا یا ڈوبنا مائعات کی نوعیت پر منحصر ہے ؟

سامان : تین گلاس ، موم بتّی ، سپرٹ ، پانی۔



سرگرمیاں : موم بتی کو تین برابر حصّوں میں کاٹ لیں۔ایک گلاس کو آدھا پانی سے دوسرے گلاس کو آدھا سپرٹ سے اور تیسرے گلاس کو برابر مقدار میں پانی اور سپرٹ ڈال کر بھر لیں۔ ہر ایک گلاس میں کاٹی ہوئی موم بتّی کا ایک ایک ٹکڑا ڈال دیں۔

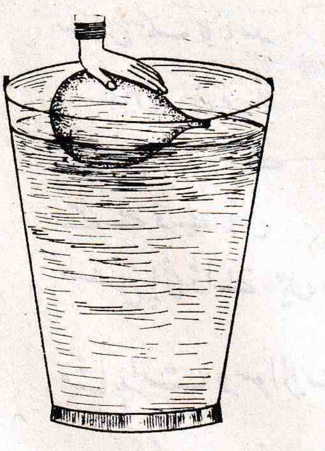
مشاہدات وسوالات : (۱) موم بتی کا ٹکڑا کس گلاس میں پوری طرح سے ڈوب گیا ؟

(۲) پانی اور سپرٹ والے گلاس میں موم بتّی کا ٹکڑا کس حالت میں ہے ؟

(۳) تینوں گلاسوں میں سے کس گلاس میں موم بتّی کا ٹکڑا مائع کی سطح پر تیرتا رہتا ہے ؟

تجربہ : (۲،۴۶) کیا پانی میں قوّت اچھال ہوتی ہے ؟

سامان : غبارہ ، بالٹی ، پانی ، دھاگہ ،



سرگرمیاں : غبارے میں ہوا بھرلیں اور اس کا مُنہ مضبوطی سے دھاگے سے باندھ لیں۔ بالٹی میں تین چوتھائی پانی ڈالیں اور غبارے کو اس میں رکھیں اور اُنگلیوں سے نیچے دبائیں اور محسوس کریں کہ دبانے سے کیا ہوتا ہے۔ اب غبارے کو پوری طرح سے دبا دیں اور جلدی سے چھوڑ دیں اور دیکھیں کہ کیا ہوتا ہے۔

مشاہدات وسوالات :

(۱) غبارے کو پانی میں دبانے سے آپ نے کیا محسوس کیا ؟

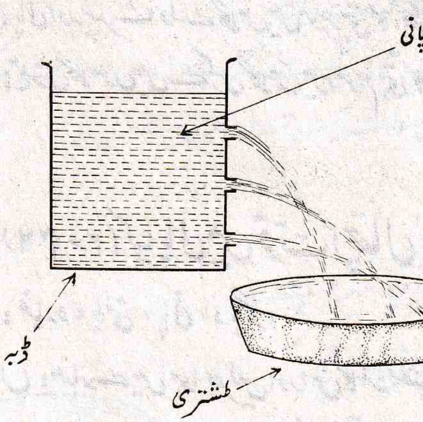
(۲) غبارے کو پانی میں دبا کر چھوڑنے سے کیا ہوا ؟

(۳) غبارہ پانی کے اندر کیوں نہیں دبا رہتا ؟

تجربہ : (۲،۴،۷) کیا پانی کا دباؤ گہرائی پر منحصر ہے ؟

سامان : بڑی طشتری ، کھلے منہ والا بڑے سائز کا ڈبہ ، ہتھوڑی ، کیل تقریباً ۲" لمبا پیمانہ ، گلاس ،

سرگرمیاں : ڈبے کی لمبائی کے ساتھ ایک سیدھ میں تین یکساں فاصلے پر پیندے سے اُوپر کی طرف سوراخ کریں ۔ ڈبے کو میز پر رکھیں اور سوراخوں کو بند کر کے پانی سے بھرلیں ۔ طشتری کو سوراخوں کے سامنے پکڑلیں اور بیک وقت سوراخ کھول دیں اور جہاں جاکر پانی گرتا ہے وہاں سے ہر سوراخ تک کا فاصلہ ناپ لیں ۔ پانی گرنے کے عمل کو جاری رکھنے کے لئے ڈبے میں مسلسل پانی ڈالتے رہیں ۔



مشاہدات و سوالات :

(۱) پانی کس سوراخ سے سب سے دُور گرتا ہے ؟

(۲) کس سوراخ پر پانی کی گہری سب سے زیادہ ہے ؟

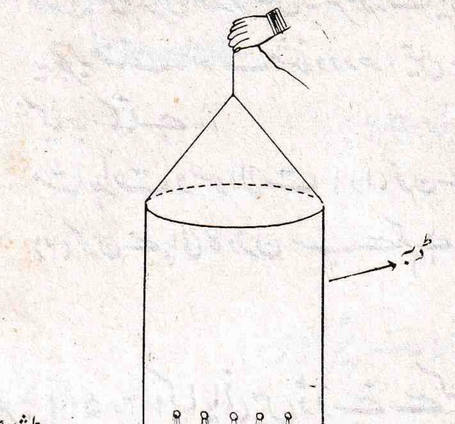
(۳) سب سے اُوپر والے یا سب سے نیچے والے سوراخوں میں سے کس پر پانی کا دباؤ زیادہ ہے ؟

(۴) پانی مختلف سوراخوں سے مختلف فاصلوں پر کیوں گرتا ہے ؟

تجربہ : ۲/۴۸ : کیا پانی میں چیزوں کو حرکت دینے کی قوّت ہوتی ہے ؟

سامان : بڑی طشتری، کھُلے مُنہ والا بڑا ڈبہ ، دو انچ لمبا کیل ، گلاس ، رسی ، ہتھوڑی، پانی ،

سرگرمیاں : ہتھوڑی سے کیل کے ذریعہ پیندے کے قریب ڈبے کے اردگرد ترچھے رُخ میں سوراخ کریں۔ ایک سوراخ کا فاصلہ دوسرے سے تقریباً ۲ سینٹی میٹر ہو اب ڈبے کے منہ کے قریب رسی باندھنے کے لئے دو اور سوراخ کر لیں اور اس طرح رسّی ڈالیں کہ اسے اُوپر سے پکڑا جا سکے۔



طشتری کو تقریباً آدھا پانی سے بھر لیں اور اس میں ڈبہ سیدھا رکھ دیں اب ڈبے کو تقریباً تین چوتھائی تک پانی سے بھر لیں اور رسی سے پکڑ کر ڈبے کو اُوپر اٹھائیں۔ (طشتری کی بجائے بالٹی یا اور کوئی کھلے مُنہ کا برتن مثلاً کنالی کو بھی استعمال کیا جا سکتا ہے)۔

مشاہدات و سوالات

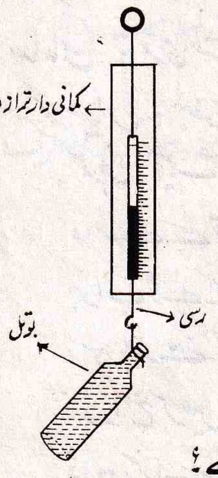
۱ - ڈبے کو طشتری میں رکھنے سے آپ نے کس چیز کو داخل ہوتے دیکھا ؟

۲ - ڈبے میں پانی بھرنے کے بعد کیا اس میں کمی بیشی ہوتی ہے ؟

۳ - ڈبے کو اٹھانے سے پانی کیوں گرنے لگتا ہے ؟

۴ - کیا پانی نکلنے سے ڈبے پر کوئی اثر ہوتا ہے ؟

تجربہ : ۲،۴۹ : کیا ایک ہی مائع کا مختلف صورتوں میں وزن مختلف ہوتا ہے ؟

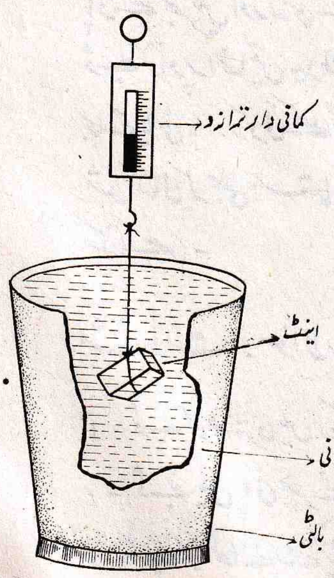


سامان : کمانی دار ترازو ، رسی ، بوتل ، پانی ، نمک ،

سرگرمیاں : بوتل سے رسی باندھیں اور کمانی دار ترازو سے اس کا وزن کریں۔ اب اس بوتل کو پانی سے بھر لیں اور پھر وزن کریں۔ اب یہی تجربہ بوتل کو نمکین پانی سے بھر کر کریں اور وزن معلوم کریں۔ اسی طرح سے گرم پانی سے بھر کر بھی وزن معلوم کریں اور دیکھیں کہ ہر صورت میں وزن میں کیا کمی بیشی آتی ہے۔ یہ تجربہ مختلف مائعات مثلاً دودھ ، تیل ، لسی اور گنے کا رس وغیرہ لیکر بھی کیا جا سکتا ہے۔

مشاہدات و سوالات : (۱) کون سے پانی کا وزن سب سے زیادہ ہے ؟ (۲) کون سے پانی کا وزن سب سے کم ہے ؟ (۳) وزن کم و بیش کیوں ہے ؟

تجربہ : ۲،۵۰ : کیا پانی میں ڈوبنے سے کسی چیز کا وزن کم ہو جاتا ہے ؟



سامان : بالٹی ، کمانی دار ترازو ، رسّی ، پانی ، اینٹ کا ٹکڑا۔

سرگرمیاں : اینٹ کا ٹکڑا لے کر اسے مضبوطی سے رسی سے باندھ دیں اور کمانی دار ترازو سے لٹکا کر وزن معلوم کر لیں اب اسے پانی کی تین چوتھائی بھری ہوئی بالٹی میں لے جائیں اور دیکھیں کہ وزن کیا ہے۔ اس چیز کا خیال رکھیں کہ اینٹ کا ٹکڑا بالٹی کے ساتھ نہ چھوئے لیکن پانی میں بالکل ڈوب جائے۔ اینٹ کے ٹکڑے کا وزن ہوا اور پانی میں بار بار کر کے دیکھیں۔

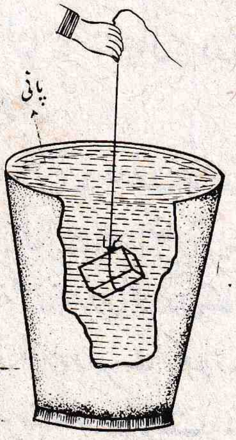
مشاہدات و تجربات :

۱۔ اینٹ کے ٹکڑے کا ہوا میں وزن کتنا تھا ؟

۲۔ اینٹ کے ٹکڑے کا پانی میں کتنا وزن تھا ؟

۳۔ پانی میں وزن کرنے سے اینٹ کے ٹکڑے کے وزن میں کتنی کمی آئی ؟

تجربہ (۲،۵۱) کیا چیزوں کو پانی میں لے جانے سے وزن میں کمی محسوس ہوتی ہے؟



سامان : بالٹی، پانی، رسی، پکی اینٹ یا پتھر کا ٹکڑا۔

سرگرمیاں : اینٹ کو رسی سے باندھیں۔ رسی کے کھلے سرے سے پکڑ کر احتیاط سے اینٹ کو اوپر اٹھائیں اور اس کا وزن محسوس کریں۔ اب بالٹی کو تین چوتھائی پانی میں ایسے لے جائیں کہ وہ اسمیں ڈوب جائے لیکن بالٹی کو چھونے نہ پائے دوبارہ اس کا وزن محسوس کریں۔ اینٹ یا پتھر کے ٹکڑے کی بجائے لوہے یا کسی اور بھاری چیز سے بھی تجربہ کر کے دیکھیں۔

مشاہدات و سوالات :

(۱) اینٹ کا وزن ہوا اور پانی دونوں میں سے کس میں کم معلوم ہوتا ہے؟

(۲) پانی میں اینٹ کا وزن کیوں کم معلوم ہوتا ہے؟

تجربہ (۲،۵۲) مختلف جگہوں پر تھرمامیٹر سے درجہ حرارت پڑھیں :



سامان : تھرمامیٹر، کاغذ، پنسل۔

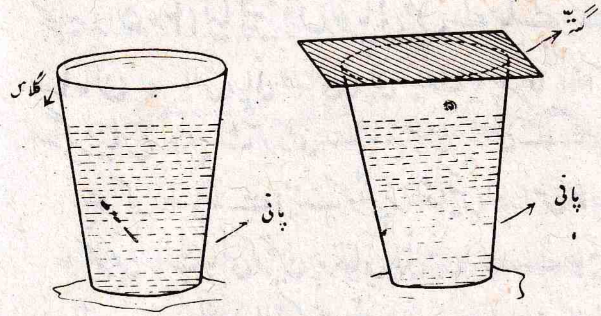
سرگرمیاں : تھرمامیٹر کو پہلے کمرے کے اندر یا درخت کے سایہ میں پانچ منٹ تک رکھیں اور درجہ حرارت پڑھ کر نوٹ کر لیں۔ پھر تھرمامیٹر کو ۵ منٹ تک دھوپ میں رکھیں اور درجہ حرارت نوٹ کریں۔ اسی طرح چند اور مختلف جگہوں پر تھرمامیٹر ۵، ۵ منٹ رکھ کر درجہ حرارت پڑھیں۔

مشاہدات و سوالات :

(۱) سائے اور دھوپ کے درجہ حرارت میں کیا فرق ہے؟

(۲) کیا مختلف جگہوں پر درجہ حرارت میں فرق پایا گیا؟

(۳) درجہ حرارت میں تبدیلی کیونکر ہوتی ہے؟



تجربہ (۲،۵۳) عمل تبخیر کیا ہے؟

سامان: گتہ، پانی، دو ایک جیسے شیشے کے گلاس۔

سرگرمیاں: دونوں گلاسوں میں یکساں مقدار کا پانی ڈالیں اور انہیں قریب قریب ایک ہی جگہ پر رکھیں دونوں گلاسوں کے باہر پانی کی سطح تک سیاہی کے نشان لگا دیں اور ایک گلاس کو گتے سے ڈھانپ دیں اور دوسرے کو کھلا رہنے دیں ہر روز پانی کی سطح کو غور سے دیکھیں۔

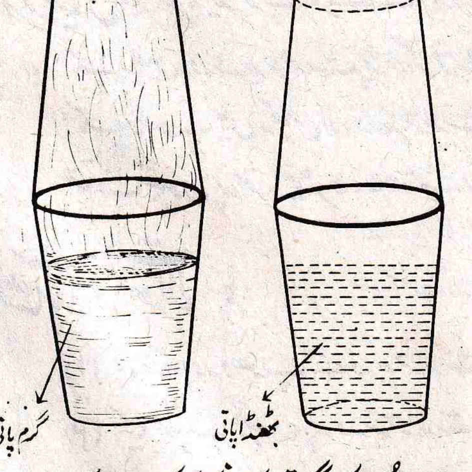
مشاہدات وسوالات:

۱۔ کیا دونوں گلاسوں کی سطح میں فرق نظر آتا ہے؟

۲۔ کیا پانی کی سطح میں فرق دن بدن بڑھتا گیا؟

۳۔ کس گلاس میں سے پانی زیادہ غائب ہوا اور کیوں؟

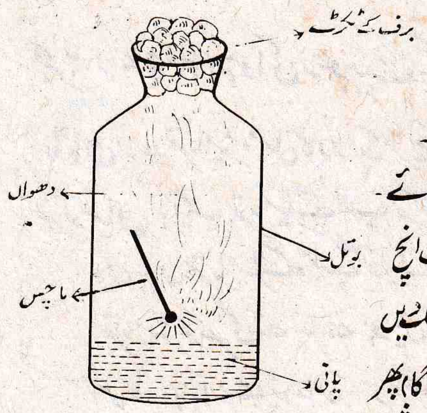
تجربہ ۲،۵۴: عمل تبخیر اور عمل انجماد میں کیا ہوتا ہے اور یہ کس طرح ایک دوسرے سے مختلف ہیں؟



سامان: دو شیشے کے یکساں گلاس، گرم اور ٹھنڈا پانی

سرگرمیاں: گرم پانی ایک گلاس میں ڈالیں اور اس کے اوپر دوسرا گلاس جو کہ ٹھنڈا اور اندر سے خشک ہو اُلٹا رکھدیں اور دیکھیں کیا ہوتا ہے۔ دوبارہ ٹھنڈے پانی سے تجربہ کریں یعنی ایک گلاس میں ٹھنڈا پانی ڈالیں اور اُس کے اُوپر خالی گرم گلاس اُلٹا رکھیں۔

مشاہدات وسوالات: (۱) ٹھنڈے گلاس کو جب گرم پانی کے گلاس کے اُوپر رکھا گیا تو اس کے اندر آپ نے کیا دیکھا؟ (۲) دوسری صورت میں جب گرم گلاس کو ٹھنڈے پانی والے گلاس کے اُوپر رکھا گیا تو پھر آپ نے کیا دیکھا؟ (۳) کس تجربہ میں عمل تبخیر تیزی سے ہوتا ہے اور کیوں؟ (۴) کس تجربہ میں عمل انجماد تیزی سے ہوتا ہے اور کیوں؟

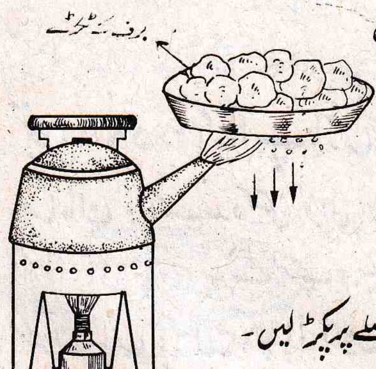


تجربہ : (۲،۵۵) بادل کیسے بنتے ہیں ؟

سامان : بڑے منہ والی بوتل، گرم پانی، ماچس، برف کے ٹکڑے۔

سرگرمیاں : گرم پانی کو بوتل میں ڈالیں۔ حتّٰی کہ یہ تین چوتھائی بھر جائے۔ اب اس سے پانی انڈیل دیں یہاں تک کہ نچلے حصہ میں ایک انچ گہرائی کے قریب پانی رہ جائے۔ ماچس جلا کر بوتل میں پھینک دیں اور دیکھیں کہ کیا نظر آتا ہے (بوتل کے اندر دُھواں پھیل جائے گا) پھر بوتل کے منہ پر برف کے ٹکڑے رکھ دیں اور بوتل کو سورج کی روشنی میں دیکھیں۔

مشاہدات و سوالات : (۱) برف کے ٹکڑے بوتل کے منہ پر رکھنے سے آپ نے کیا دیکھا ؟ (۲) جو کچھ آپ نے بوتل میں دیکھا کیا اس میں اور بادلوں میں کوئی مشابہت ہے ؟ (۳) ماچس جلا کر بوتل کے اندر کیوں پھینکی گئی ؟



تجربہ (۲،۵۶) کائنات میں پانی کا چکر کس طرح پورا ہوتا ہے ؟

سامان : کیتلی، چولہا، دھات کی تھالی، برف کے ٹکڑے، پانی، ماچس۔

سرگرمیاں : کیتلی کو تقریباً آدھا پانی سے بھر کر اسے چولہے پر گرم کریں حتّٰی کہ پانی اُبلنے لگ جائے اور بھاپ نکلنے لگے۔ تھالی میں برف ڈال کر بھاپ سے تقریباً چھ انچ کے فاصلے پر پکڑ لیں۔

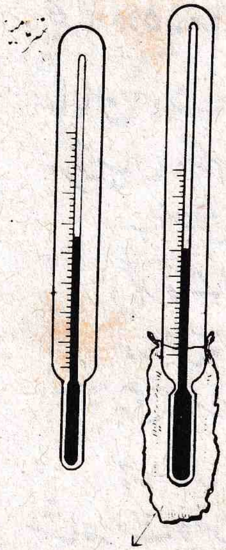
مشاہدات و سوالات :

۱۔ پانی سے بھاپ بننے میں کس چیز نے مدد کی ؟

۲۔ برف کی تھالی بھاپ پر رکھنے سے شروع میں اس کے نیچے کیا نظر آیا ؟

۳۔ چند لمحوں کے بعد تھالی کے پیندے سے کیا گرنے لگتا ہے ؟

۴۔ بھاپ سے پانی کس طرح بن گیا ؟



تجربہ (۲۰۵۷) ہوا کی رطوبیت کیسے معلوم کریں گے ؟

ساماں : دو تھرمامیٹر، ململ کا دو انچ مربع کپڑا، ربڑ کا چھلا یا دھاگہ پانی ،

سرگرمیاں : ایک تھرمامیٹر کے بلب کو کپڑے میں لپیٹیں اور اس کے اُوپر دھاگہ باندھ دیں۔ اس تھرمامیٹر کے بلب کو کپڑے سمیت پانی میں بھگو کر باہر نکالیں اس تھرمامیٹر کو کھڑکی کے سامنے ہوا میں لٹکائیں ۔ چند منٹ تک ہوا میں رکھنے کے بعد اس کا درجہ حرارت پڑھ لیں ۔ اسی وقت دوسرے تھرمامیٹر کا درجہ حرارت بھی پڑھ لیں ۔ اب دیکھیں کہ دونوں کے درجہ حرارت میں کتنا فرق ہے۔

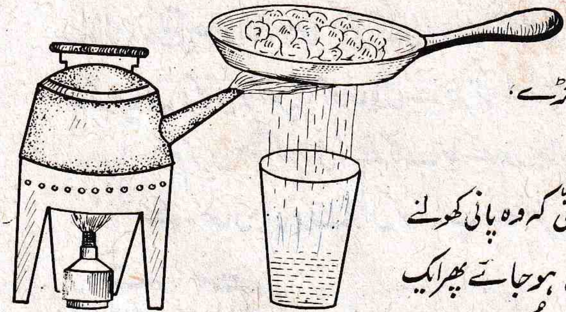
مشاہدات و سوالات :

۱- تر اور خشک گولی والے تھرمامیٹر میں سے کس کا درجہ حرارت زیادہ ہے ؟

۲- کیا خشک تھرمامیٹر کا درجہ حرارت بھی کم یا زیادہ ہوتا رہا ؟

۳- تر تھرمامیٹر کا درجہ حرارت کیوں گرتا ہے ؟

تجربہ : (۲۰۵۸) کیا آپ بارش برسا سکتے ہیں ؟



ساماں : ایک عدد کیتلی، فرائی پان، برف کے ٹکڑے،
پانی، تپائی، سپرٹ لیمپ، بیکر، ماچس۔

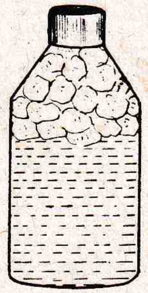
سرگرمیاں : کیتلی میں کچھ پانی ڈالیں اور گرم کریں حتّٰی کہ وہ پانی کھولنے لگے ۔ اور کیتلی کی ٹونٹی سے بھاپ نکلنا شروع ہو جائے پھر ایک فرائی پان جس میں برف رکھی گئی ہو ۔ بھاپ کے اُوپر اس طرح لے جائیں کہ بھاپ اس کے پیندے سے ٹکرائے۔

مشاہدات و سوالات :

۱- جب بھاپ فرائی پان کے پیندے سے لگی ہو تو اس پر کیا اثر ہوا ؟

۲- اس کی کیا وجہ ہے ؟

تجربہ (۲،۵۹) کیا پانی جمنے سے پھیل جاتا ہے ؟



سامان : شیشے کی بوتل جس پر پیچ دار ڈھکنا لگا ہو۔ پانی ، نمک ، برف ۔

سرگرمیاں : بوتل میں نصف حصے تک پانی بھر لیں ۔ اور اس میں نمک اور برف ڈال دیں حتیٰ کہ بوتل اچھی طرح بھر جائے ۔ اس پر ڈھکنا لگائیں ۔ کچھ دیر پڑا رہنے دیں اور پھر مشاہدہ کریں ۔

مشاہدات و سوالات :

۱۔ جب پانی جم گیا تو بوتل پر کیا اثر ہوا ؟

۲۔ اس کی کیا وجہ ہے ؟

تجربہ (۲،۶۰) سمندر تالاب یا جھیل گدے کیسے ہو جاتے ہیں ؟

سامان : کنالی ، سیاہی ، تیل ، کاغذ ، دوات کے ڈھکنے ، لکڑی کا برادہ ، شیشے کے ٹکڑے ، مٹی کا پانی ،

سرگرمیاں : کنالی کو پانی سے بھر کر اس میں تھوڑی سی مٹی ڈال دیں ۔ اب لکڑی کا برادہ اور شیشے کے ٹکڑے اس میں ڈالیں ۔ دوات کے ڈھکنے ، سیاہی کے قطرے اور تیل کے چند قطرے اس میں ڈال دیں ۔



مشاہدات و سوالات :

۱ ۔ پانی میں جوں جوں چیزیں ڈالی گئیں اس میں کیا تبدیلی آئی ؟

۲ ۔ کیا اس قسم کے پانی میں جاندار مثلاً مچھلیاں زندہ رہ سکتی ہیں ؟

۳ ۔ سمندر ، تالاب یا جھیلیں گندے کیسے ہو جاتے ہیں ۔

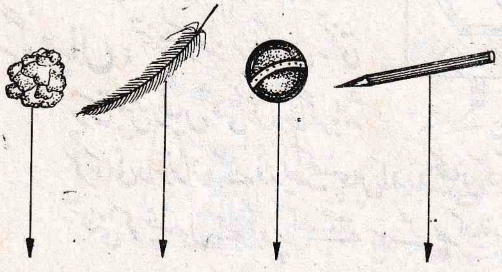
۴ ۔ تالابوں ، جھیلوں ، اور سمندروں کو گندا ہونے سے کیسے بچایا جا سکتا ہے ؟

باب سوم (۳)

میکانی توانائی

تجربہ : (۱ ، ۲) کیا بھاری چیزیں زمین پر ہلکی چیزوں کی نسبت جلدی گرتی ہیں؟

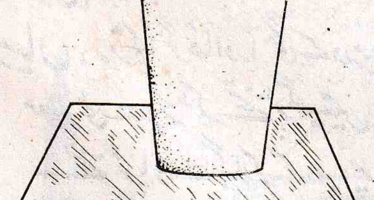
سامان : لکڑی کا ٹکڑا ، سکہ - چاک کا ٹکڑا -
گیند ، چاقو ، پنسل ، وغیرہ -



سرگرمیاں : کوئی سی دو چیزیں جن کا وزن مختلف ہو - ایک ہی اونچائی سے گرائیں - اور یہ معلوم کریں کیا دونوں چیزیں زمین تک ایک ہی ساتھ پہنچتی ہیں یا ان میں سے کوئی ایک دوسری کے مقابلے میں زمین پر پہلے پہنچتی ہے ؟

مشاہدات و سوالات :

(۱) کون سی چیزیں ایک ہی بلندی سے ایک ساتھ گرانے پر زمین پہ ایک ساتھ پہنچتی ہے ؟
(۲) کیا بھاری اور ہلکی چیزوں کے زمین پر گرنے میں کوئی فرق ہے ؟
(۳) بھاری اور ہلکی چیزیں ایک ہی بلندی سے ایک ساتھ گرانے پر زمین پہ ایک ساتھ کیوں پہنچتی ہیں ؟



تجربہ (۲ ، ۳) کیا پانی گرائے بغیر کاغذ کھینچ سکتے ہیں ؟

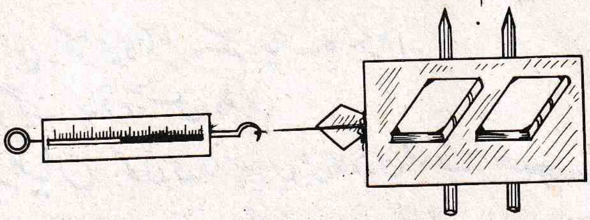
سامان : گلاس - کاغذ - پانی - کپڑا - میز

سرگرمیاں : گلاس کو تین چوتھائی پانی سے بھر لیں - گلاس کو باہر سے کپڑے سے خشک کریں اور گلاس کو میز پہ رکھے ہوئے کاغذ پر رکھ دیں اب پھرتی سے کاغذ کو جھٹکے سے اپنی طرف کھینچ لیں - دوسری دفعہ کاغذ پر گلاس رکھ کر آہستہ آہستہ کاغذ کو کھینچیں -

مشاہدات و سوالات :

۱ - دونوں حالتوں میں مشاہدات میں کیا فرق ہے ؟
۲ - کیا وجہ ہے کہ دونوں حالتوں میں عمل مختلف ہوتا ہے ؟

تجربہ: (۳،۳) ہم رگڑ کی قوت کو کیسے کم کر سکتے ہیں؟



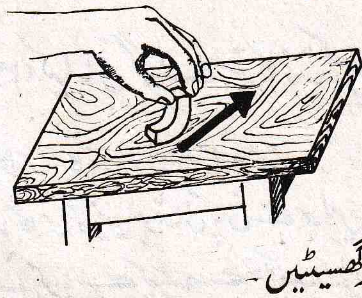
سامان: تختی، دو پنسلیں، کتابیں۔
کمانی دار ترازو، دھاگہ،

سرگرمیاں: تختی کو میز پر رکھیں۔ تختی پر کتابیں رکھیں تختی کو دھاگہ باندھ کر کمانی دار ترازو کے ذریعہ کھینچیں اور دیکھیں کہ کتنی قوت لگتی ہے۔ میز پر تختی کے نیچے پنسلیں رکھیں۔ اب تختی کو پنسلوں کے اُوپر گھسیٹتے ہوئے پھر کھینچیں۔ کمانی دار ترازو پر قوت معلوم کریں۔

(نوٹ) یہ تجربہ صرف گول پنسلوں کے ذریعہ ہوگا۔)

مشاہدات و سوالات: (۱) تختی کے نیچے پنسلوں کی موجودگی سے قوت کم لگانا پڑتی ہے یا زیادہ؟ کیوں؟
(۲) پنسلوں کے باعث کیا ہوتا ہے؟

تجربہ: (۳،۴) کیا دو سطحوں کے درمیان رگڑ کا انحصار سطح کی حالت پر ہے؟



سامان: ہموار لکڑی کا تختہ (میز یا ہموار فرش) ربڑ۔

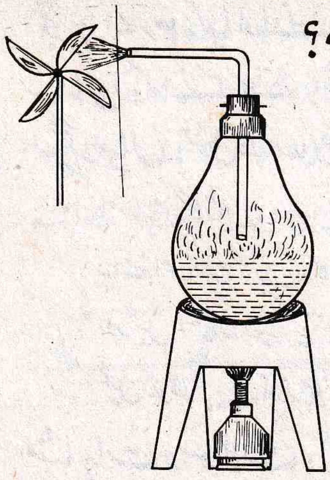
سرگرمیاں: ربڑ کو انگوٹھا اور اُنگلی کے درمیان مضبوطی سے پکڑ کر تختے پر گھسیٹیں۔
۔ تختے کو پانی سے گیلا کر کے اب پھر ربڑ کو اس پر گھسیٹیں۔
۔ تختے کو تیل سے چکنا کر کے ربڑ کو پھر تختے پر گھسیٹیں۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) خشک سطح پر ربڑ آسانی سے پھسلتا ہے یا گیلی سطح پر؟

(۲) گیلی سطح پر ربڑ آسانی سے پھسلتا ہے یا چکنی سطح پر؟

(۳) کیا بارش کے موسم میں سائیکل یا گاڑی کے ٹائر خشک سڑک کے مقابلہ میں زیادہ پھسلتے ہیں؟



تجربہ (۵ء۳) کیا بھاپ سے کاغذ کی چرخی گھمائی جا سکتی ہے؟

سامان: شیشے کا جیٹ، کاغذ کی چرخی، شیشے کی سلاخ، پانی، سپرٹ لیمپ، تپائی، کارک، کارک بورر موم بتی، ماچس، صراحی۔

سرگرمیاں: صراحی میں پانی ڈال کر اسے تپائی پر رکھیں۔ کارک بورر سے کارک میں سوراخ کریں اور اسے صراحی کے منہ میں لگائیں۔ کارک کے منہ میں جیٹ اس طرح گزاریں کہ باریک حصّہ صراحی کے باہر ہو۔ تپائی کے نیچے سپرٹ لیمپ سے صراحی کو گرم کریں جب بھاپ نکلنے لگے تو جیٹ کے سامنے چرخی لے جاویں اور مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات:

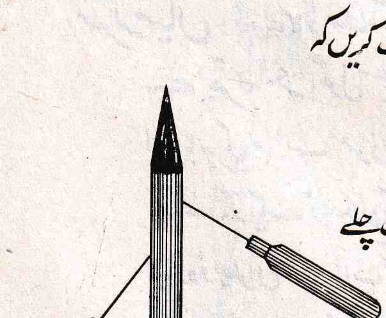
(۱) صراحی میں پانی کے اُبلنے سے چرخی پر کیا اثر ہوا؟

(۲) اس کی کیا وجہ ہے؟

تجربہ: (۶ء۳) سرکنڈے کا قلم یا پنسل کو انگلی پر عموداً کھڑا کریں۔

سامان: چاقو یا برف توڑنے والے سوئے دو عدد، سرکنڈے کا قلم یا پنسل

سرگرمیاں: پنسل کے قریباً وسط میں دونوں سوئے اس طرح پیوست کریں کہ سوئے ایک دوسرے کے ساتھ حادہ زاویہ بنائیں اور پنسل اس زاویے کی تنصیف کرے۔ اب پنسل کو عموداً اس طرح انگلی پر کھڑا کریں کہ دونوں سوؤں کے سرے انگلی کے دونوں جانب نیچے تک چلے جائیں یہی تجربہ چاقو اور سرکنڈے کے ذریعہ دہرائیں۔



مشاہدات و سوالات:

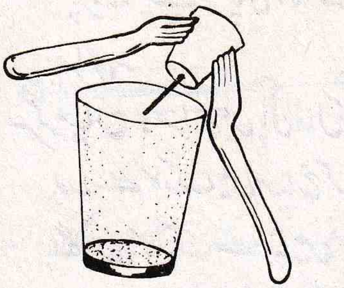
۱۔ کیا صرف ایک سوئے کے ذریعہ پنسل انگلی پر عموداً کھڑی رہ سکتی ہے؟

۲۔ پنسل انگلی پر عموداً کیوں کھڑی کی جاسکتی ہے؟

۳۔ اگر سوئے اوپر کی جانب ہوں تو کیا پنسل انگلی پر کھڑی کی جاسکتی ہے؟

تجربہ (۳،۷) کیا کھانے کے کانٹے کو کیل کے ذریعہ گلاس کے کنارے پر لٹکایا جا سکتا ہے؟

سامان : کھانے کے کانٹے (۲ عدد)، ۳ سم لمبا کیل، کارک، گلاس



سرگرمیاں : شکل کے مطابق کیل کو کارک کے نچلے سرے کے وسط میں گاڑیں۔ دونوں کانٹوں کو کارک کی گول سطح پر آمنے سامنے اس طرح گاڑیں کہ کانٹوں کے دستے باہم حادہ زاویہ بنائیں اور کیل اس زاویے کی تنصیف کرے۔

کیل کو گلاس پر رکھ کر کانٹوں کو لٹکانے کی کوشش کریں۔

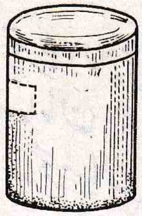
مشاہدات وسوالات :

(۱) کیا کانٹے گلاس پر لٹک گئے؟

(۲) کانٹے گلاس پر کیوں کر لٹکے؟

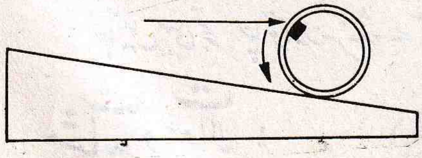
(۳) کانٹوں کا مرکزِ ثقل کہاں پر واقع ہے؟

تجربہ (۳،۸) کیا ڈبہ ڈھلان کے اوپر کی جانب لڑھک سکتا ہے؟



سامان : خالی ڈھکنے والا گول ڈبہ، ڈبے کے وزن سے دوگنا وزنی پتھر کا ٹکڑا سیلوٹیپ، یا پلاسٹی سین یا چکنی مٹی۔ ایک رجسٹر یا لمبی کتاب یا تختی۔

سرگرمیاں : ڈبے کا ڈھکنا اتار کر اس کے اندر ٹیپ (یا چکنی مٹی یا پلاسٹی سین) سے پتھر کا ٹکڑا گول سطح کے قریباً درمیان میں چپکائیں۔ ڈبے کو بند کر دیں اور باہر کی جانب معمولی سا نشان لگالیں جس سے آپ کو پتھر کی جگہ معلوم ہو سکے۔ تختی (یا رجسٹر یا کتاب) کو ایک ڈھلان کی صورت میں رکھیں۔ ڈھلان زیادہ ڈھلواں نہ ہو۔ اب تختی پر ڈبے کو اس طرح رکھیں کہ پتھر کا ٹکڑا اوپر سے ذرا آگے کی جانب ہٹا ہو (شکل ملاحظہ ہو) ڈبے کو چھوڑ کر اس کی حرکت کا مشاہدہ کریں۔



مشاہدات وسوالات : ۱۔ ڈبہ کس سمت کو لڑھک سکتا ہے؟

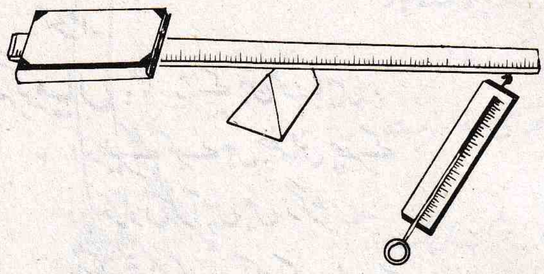
۲۔ ڈبہ کیوں ایسے لڑھکتا ہے؟

۳۔ ڈبے کے حرکت کرنے سے اس کا مرکزِ ثقل کس طرف حرکت کرتا ہے؟

تجربہ: (۳،۹) کیا بیرم (LEVER) کے ذریعہ کام آسان ہو جاتا ہے ؟

ساما ن: جلد والی کتاب، میٹر سکیل (یا لمبا سرکنڈا یا چھڑی)، دھاگہ، کمانی دار ترازو، کیل۔

سرگرمیاں: کتاب کو دھاگے سے باندھ کر کمانی دار ترازو سے لٹکائیں اور اس کا وزن معلوم کریں۔ میٹر سکیل کو دھاگے کے ذریعہ کیل سے میز یا بنچ کے سرے سے لٹکائیں۔ اب میٹر سکیل کے ایک سرے سے کتاب کو لٹکائیں اور دوسرے سرے سے کمانی دار ترازو کے ہک کے ذریعہ کتاب کو ترازو کریں۔ اور کمانی دار ترازو پر قوت معلوم کریں۔



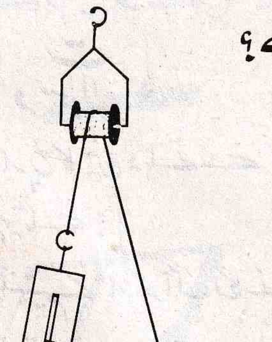
مشاہدات و سوالات:

۱- کتاب کا کمانی دار ترازو کے ذریعہ وزن کیا ہے ؟

۲- میٹر سکیل سے لٹکانے پر کتنی قوت کے ساتھ کتاب ترازو ہوتی ہے ؟

۳- کیا میٹر سکیل کا یہ طریقہ (جو بیرم کہلاتا ہے) کتاب کو اٹھانے کے لئے کم قوت لگانے میں مدد دیتا ہے ؟

تجربہ (۳،۱۰) چرخی بوجھ اٹھانے میں کیسے مدد دیتی ہے ؟



سامان: چرخی (آلات و ماڈل ۱۳)، کتاب، دھاگہ۔ کمانی دار ترازو۔ کیل۔

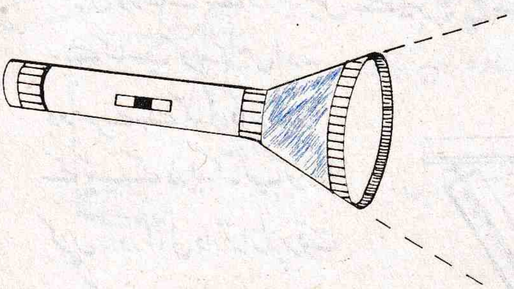
سرگرمیاں: کتاب کو دھاگے سے باندھ کر کمانی دار ترازو سے وزن کریں۔ چرخی کو کیل سے لٹکائیں۔ ایک دھاگہ چرخی میں سے گزار کر اُس کے سرے پر کتاب باندھ دیں۔ دھاگے کے دوسرے سرے پر کمانی دار ترازو کا ہک باندھ کر کھینچیں۔ کمانی دار ترازو پر قوت معلوم کریں۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) کیا کمانی دار ترازو پر قوت کتاب کے وزن کے برابر ہے ؟

(۲) چرخی وزن اٹھانے میں کس طرح مدد دیتی ہے ؟

تجربہ (۳ء۱۱) توانائی کی مختلف اقسام (برقی توانائی، حرکی توانائی، کیمیائی توانائی) سے روشنی کیسے حاصل کی جاتی ہے؟



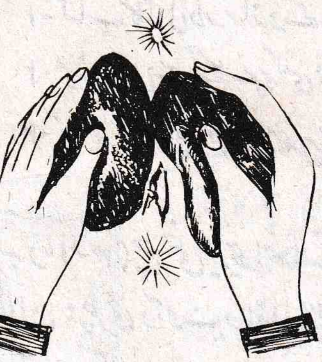
سامان: ٹارچ ماچس، میگنیشیم کی تار، چقماق پتھر کے ٹکڑے، لوہے کا ٹکڑا۔

سرگرمیاں: ٹارچ کے بٹن کو دبائیں،

۲۔ اندھیرے کمرے میں چقماق پتھر کے دو ٹکڑوں کو آپس میں رگڑیں۔

۳۔ میگنیشیم کے تار کے ایک سرے کو آگ لگائیں۔

۴۔ لوہے کے ٹکڑے کو اتنا گرم کریں کہ وہ سرخ ہو جائے اور فوراً اندھیرے کمرے میں لے جائیں۔



مشاہدات و سوالات:

۱۔ ٹارچ کا بٹن دبانے سے کیا ہوتا ہے؟

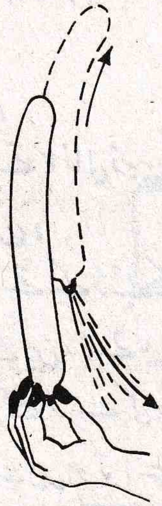
۲۔ میگنیشیم کے تار کو آگ لگانے سے کیا ہوتا ہے؟

۳۔ لوہے کے ٹکڑے کو سُرخ گرم کرنے سے روشنی کیوں پیدا ہوتی ہے؟

۴۔ توانائی سے کیا مراد ہے۔ توانائی کی دو قسموں کے نام بتائیں؟

۵۔ کیا توانائی کی ایک شکل کو دوسری شکل میں تبدیل کیا جا سکتا ہے؟

تجربہ : (۱۲،۳) عمل اور ردعمل کیا ہے؟ راکٹ کیسے اڑتا ہے؟



سامان : غبارہ (لمبوترا غبارہ بہتر ہو گا)

سرگرمیاں ــ غبارے کو منہ سے پھونک کر پھلائیں ــ غبارے کے منہ کو انگلیوں سے بند رکھیں اور دوسرے ہاتھ سے غبارے کے دوسرے سرے کو اوپر کی طرف اٹھائیں ــ غبارے کے منہ کو چھوڑ دیں تاکہ ہوا باہر نکلے۔ ساتھ ہی دوسرے ہاتھ سے غبارے کو چھوڑ دیں۔

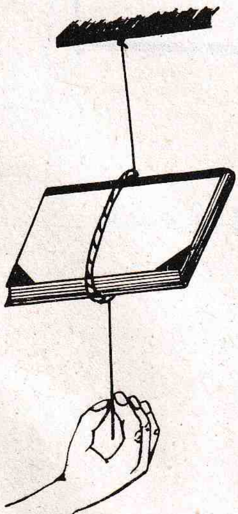
مشاہدات وسوالات : (۱) غبارہ کس طرف حرکت کرتا ہے؟

(۲) ہوا کس طرف نکلتی ہے؟

تجربہ (۱۳،۳) ڈوری کو جھٹکا دینے سے کیا ہوتا ہے؟

سامان : ایک بھاری کتاب، ڈوری، باریک دھاگہ (اتنا مضبوط جو بمشکل کتاب کا وزن سہار سکے) قینچی۔

سرگرمیاں ڈوری کو کتاب کے گرد لپیٹ کر باندھیں۔



ــ دھاگے کا ایک ٹکڑا کتاب کے پشتے پر ڈوری میں سے گذار کر باندھیں، اور ایک دوسرا ٹکڑا کتاب کے دوسرے کنارے پر ڈوری میں گذار کر باندھیں

ــ دھاگے کے ایک ٹکڑے کے ذریعہ کتاب کو لٹکائیں، دوسرا سرا نیچے لٹکا رہے گا۔

ــ دھاگے کے لٹکتے ہوئے سرے کو تیزی سے جھٹکا دیں۔

ــ دھاگے کے لٹکتے ہوئے سرے کو آہستگی سے اور مضبوطی سے کھینچیں۔

مشاہدات وسوالات : (۱) دھاگے کو جھٹکا دینے سے کیا ہوتا ہے؟

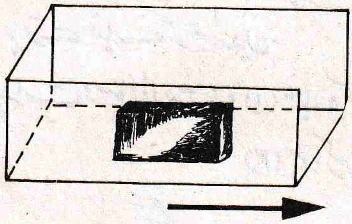
(۲) دھاگے کو آہستگی سے کھینچنے پر کیا ہوتا ہے؟

تجربہ : (۳، ۱۴) متحرک گاڑی اچانک رُک جائے تو کیا ہوتا ہے ؟

سامان :

جوُتے کا خالی ڈبہ ، ایک بھاری ٹکڑا (اینٹ یا پتھر)

سرگرمیاں :



جوتے کے ڈبّے کے ایک چھوٹے سرے کو کاٹ دیں ، ڈبّے میں اینٹ کا ٹکڑا رکھیں ۔ ڈبے کو کھلے سرے کی جانب حرکت دیں ۔ جب ڈبہ حرکت میں ہو تو اسے اچانک روک دیں ۔

اسی تجربے کو رکھتے ہوئے ڈبے کو اچانک حرکت دے کر دُہرائیں ۔

مشاہدات و سوالات :

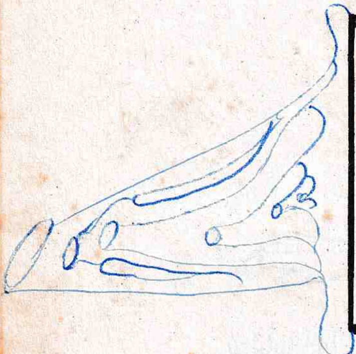
(۱) جب چلتا ہوا ڈبہ اچانک رُک جاتا ہے تو اینٹ کے ٹکڑے پر کیا اثر ہوتا ہے ؟

(۲) جب رکا ہوا ڈبہ اچانک چلنے لگتا ہے تو اینٹ کے ٹکڑے پر کیا اثر ہوتا ہے ؟

(۳) اگر آپ گاڑی یا کار یا گھوڑے پر سوار ہوں اور وہ اچانک رُک جائے تو آپ پر کیا اثر ہوگا ؟

(۴) اگر آپ گھوڑے کی پیٹھ پر بیٹھے ہوں اور گھوڑا اچانک بھاگنے لگے تو آپ پر کیا اثر ہوگا ؟

باب چہارم



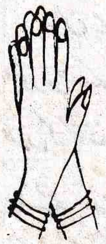
حرارت

Saiad MUMTAZALISHAH c-o-P

PAK AARMY

تجربہ: (۱ء۴) کیا رگڑ سے حرارت پیدا کی جا سکتی ہے؟

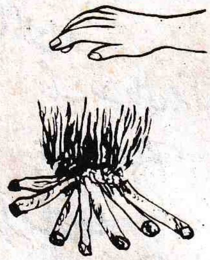
سامان: ہوا بھرنے والا پمپ،
بائیسکل یا فٹ بال۔



سرگرمیاں: (۱) اپنے دونوں ہاتھوں کو ایک منٹ تک تیزی سے
رگڑیں اور محسوس کریں۔
۲- فٹ بال یا بائیسکل کے پہیے میں پمپ سے ہوا بھریں اور
پمپ کو ہاتھ لگا کر دیکھیں۔

مشاہدات و سوالات: (۱) ہاتھوں کو رگڑنے سے آپ نے کیا محسوس کیا؟
(۲) ہوا بھرنے کے بعد پمپ پر کیا اثر ہوا؟
(۳) ایسا ہونے کی وجہ کیا ہے؟

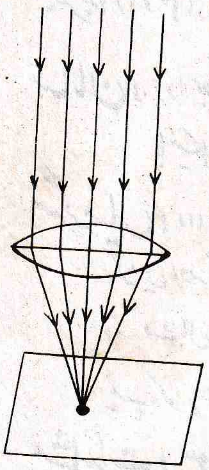
تجربہ: (۲ء۴) کیا جلنے سے حرارت پیدا ہوتی ہے؟



سامان:
ماچس، ردّی کاغذ کے چند پُرزے یا
(کپڑے کے چند ٹکڑے) یا لکڑیاں۔

سرگرمیاں:
ردّی کاغذ کے پُرزوں کو ماچس سے
آگ لگائیں اور پھر ہاتھ سے محسوس کریں۔

مشاہدات و سوالات: (۱) ہاتھ کو جلتے کاغذ کے قریب لانے سے آپ نے کیا محسوس کیا؟
(۲) اس کی کیا وجہ ہے؟



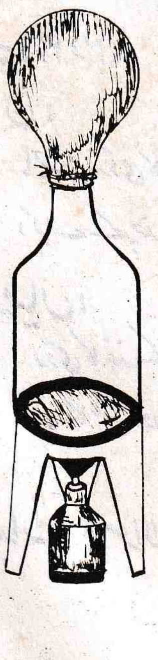
تجربہ: (۳،۴) کیا آپ سُورج کی حرارت سے آگ جلا سکتے ہیں؟

سامان: سُورج کی روشنی، محدّب عدسہ، کاغذ کے چند ٹکڑے،

سرگرمیاں: کاغذ کے چند ایک ٹکڑے لے کر انہیں اکٹھا کر کے زمین پہ رکھیں اور محدّب عدسہ کو ہاتھ میں پکڑ کر سُورج کے رُخ میں ان کے اُوپر اس طرح آگے پیچھے کریں کہ کاغذ کے ٹکڑوں پہ ایک واضح اور روشن نقطہ بن جائے۔ چند منٹ تک عدسہ کو اسی حالت میں رہنے دیں اور کاغذ کے ٹکڑوں کا مشاہدہ کریں

مشاہدات و سوالات: (۱) کاغذ کے ٹکڑوں پہ مسلسل روشن نقطہ بنائے رکھنے سے کیا ہوتا ہے؟

(۲) کاغذ پہ روشن نقطہ بنانا کیوں ضروری ہے؟



تجربہ: (۴،۴) حرارت کا ہوا پہ کیا اثر ہوتا ہے؟

سامان:

تنگ منہ والی بوتل، سپرٹ لیمپ، غبارہ،

تپائی، دھاگا،

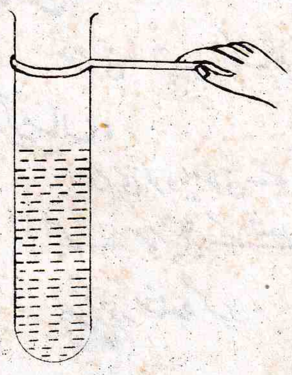
سرگرمیاں:

بوتل کے منہ پہ غبارہ کو چڑھائیں اور اس کے منہ پہ دھاگہ باندھ دیں تاکہ ہوا اندر و باہر نہ جا سکے اور بوتل کو تپائی پہ رکھ کر سپرٹ لیمپ سے گرم کریں۔

مشاہدات و سوالات: (۱) بوتل کو گرم کرنے سے غبارہ پہ کیا اثر ہوا؟

(۲) ایسا کیوں ہوتا ہے؟

تجربہ : (۵، ۴) کیا کیمیائی عمل سے حرارت پیدا کی جا سکتی ہے ؟



سامان : چند قطرے گندھک کا تیزاب، پانی، چمٹی، امتحانی نلی، پانی،

سرگرمیاں : ایک امتحانی نلی میں تھوڑا سا پانی ڈالیں اور اس میں چند قطرے گندھک کے تیزاب کے ڈالیں اور نلی کو چھو کر دیکھیں۔

مشاہدات و سوالات :

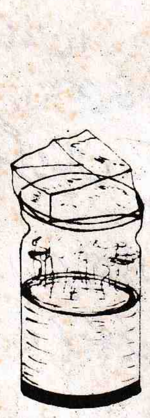
(۱) نلی کو چھونے سے کیا محسوس ہوا ؟

(۲) اس کی کیا وجہ ہے ؟

تجربہ : (۶، ۴) کیا آپ بادل پیدا کر سکتے ہیں ؟

سامان :

خالی بوتل، گرم پانی، برف کا ٹکڑا،



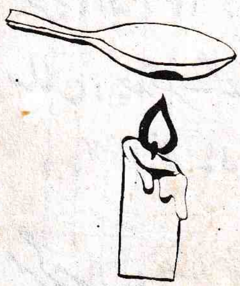
سرگرمیاں :

ایک چوتھائی حصہ بوتل میں گرم پانی ڈال کر اس کے منہ پہ برف کا ٹکڑا رکھ دیں اور تیز روشنی میں مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات : (۱) بوتل کے اندر کیا نظر آتا ہے ؟

(۲) ایسا کیوں ہوتا ہے ؟

تجربہ : (۷، ۴) دُھواں کیا ہے ؟



سامان :

موم بتی، ماچس، ایک چمچی ،

سرگرمیاں :

موم بتی کو دیا سلائی سے جلائیں۔ چمچی کو چند سیکنڈ کے لئے موم بتی کے شعلے کے اُوپر رکھیں اور پھر بغور مشاہدہ کریں۔

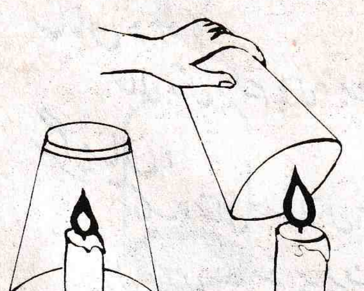
مشاہدات و سوالات : (۱) شعلے سے چمچی پر کیا اثر ہوا ؟

(۲) اس کی وجہ کیا ہے ؟

تجربہ : (۸، ۴) کیا جلنے کے عمل کے لئے آکسیجن ضروری ہے ؟

سامان :

موم بتی، ماچس، شیشے کا گلاس۔ میز



سرگرمیاں :

ماچس سے موم بتی کو جلائیں۔ موم بتی سے ایک قطرہ گرم موم کا میز پہ گرائیں اور اس پر موم بتی کو چپکائیں۔ پھر گلاس سے موم بتی کو ڈھانپ دیں ؟

مشاہدات و سوالات :

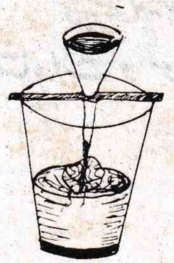
(۱) جلتی ہوئی موم بتی کو گلاس سے ڈھانپنے سے موم بتی پر کیا اثر ہوا ؟

(۲) اس کی وجہ کیا ہے ؟

تجربہ: (۹ء۴) کیا گرم پانی ٹھنڈے پانی کی نسبت ہلکا ہوتا ہے؟

سامان: شیشے کے دو گلاس، قیف، لکڑی کا ٹکڑا، ٹھنڈا پانی، گرم رنگ دار پانی۔ سپرٹ لیمپ، ماچس۔

سرگرمیاں:



ایک گلاس میں رنگدار پانی لے کر اسے سپرٹ لیمپ سے گرم کریں۔ جب پانی کافی گرم ہو جائے تو دوسرے گلاس میں ٹھنڈا پانی ڈال کر اس میں لکڑی کا ایک چپٹا ٹکڑا تیرائیں، سٹینڈ کی مدد سے ایک قیف گلاس میں اس طرح رکھیں کہ اس کا نچلا سرا لکڑی کے ٹکڑے سے تھوڑا سا اوپر ہو۔ جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ اب قیف میں گرم رنگ دار پانی آہستہ آہستہ ڈالیں اور مشاہدہ کریں۔

اس تجربہ کو اس طرح بھی دُہرا کر دیکھیں کہ گلاس میں پہلے رنگدار پانی ڈالیں۔ اس پر لکڑی کا ٹکڑا تیرائیں اور قیف میں ٹھنڈا پانی آہستہ آہستہ ڈالیں۔

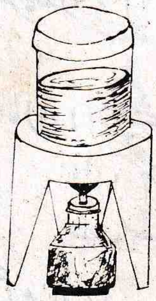
مشاہدات و سوالات:

(۱) ٹھنڈے پانی میں گرم رنگدار پانی ڈالنے سے کیا ہوتا ہے؟

(۲) گرم رنگدار پانی میں ٹھنڈا پانی ڈالنے سے کیا ہوتا ہے؟

(۳) گرم رنگدار پانی کے جلد حل نہ ہونے کی کیا وجہ ہے؟

تجربہ: (۴، ۱۰) کیا آپ کاغذ کے گلاس میں پانی اُبال سکتے ہیں؟



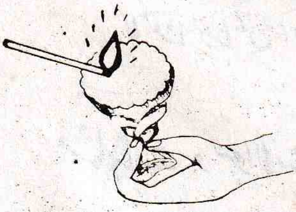
سامان: موٹے کاغذ کا بنا ہوا گلاس، (آئس کریم والا کاغذ کا کپ)
سٹینڈ، سپرٹ لیمپ، ماچس۔

سرگرمیاں: موٹے کاغذ کے گلاس میں پانی ڈال کر اس کو تپائی پر رکھیں اور سپرٹ لیمپ سے گرم کریں اور اس دوران سپرٹ لیمپ کو گلاس کے نیچے ایک جگہ سے دوسری جگہ اس طرح ہلاتے رہیں کہ شعلہ گلاس کے ایک ہی حصے کو نہ لگتا رہے۔

مشاہدات و سوالات: (۱) کیا کاغذ کے گلاس میں پانی گرم ہو گیا؟
(۲) کاغذ پر آگ کا کیا اثر ہوا؟
(۳) اس کی کیا وجہ ہے؟

تجربہ: (۴، ۱۱) کیا کپڑے پر آگ اثر انداز نہیں ہو سکتی؟

سامان:
ایک عدد رومال، دس پیسے کا سکہ، پنسل کے سائز کی لکڑی کا ٹکڑا،
موم بتی، ماچس،



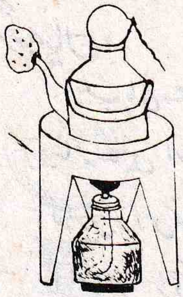
سرگرمیاں:
رومال میں دس پیسے کا سکہ رکھیں اور اسے اچھی طرح سے بل دیں، تاکہ سکہ رومال سے اچھی طرح چپک جائے۔ اب دیا سلائی سے موم بتی کو جلائیں اور اس پر لکڑی کو گرم کریں حتیٰکہ وہ اچھی طرح سے سلگنے لگے۔ اب سلگتی ہوئی لکڑی کو سکے والی جگہ پر رومال سے لگائیں۔

مشاہدات و سوالات:
(۱) سلگتی ہوئی لکڑی کو رومال سے لگانے پر کیا اثر ہوا؟
(۲) اس کی وجہ کیا ہے؟

تجربہ : (۱۲، ۴) کیا بھاپ سے غبارہ نچایا جا سکتا ہے ؟

سامان :

چائے کی کیتلی، آلو، غبارہ، چاقو، پانی،
سپرٹ لیمپ، تپائی، ماچس،



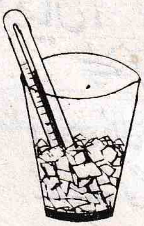
سرگرمیاں :

کیتلی میں پانی ڈالیں پھر چاقو سے آلو کے دو حصے کریں۔
ایک حصے سے کیتلی کی ٹونٹی بند کریں، غبارہ میں ٹھنڈا پانی
بھر کر کیتلی کے منہ پہ رکھ دیں۔ اب کیتلی کو تپائی پر رکھ کر گرم کریں۔

مشاہدات و سوالات : (۱) بھاپ سے غبارہ پر کیا اثر ہوا ؟
(۲) اسی کی کیا وجہ ہے ؟

تجربہ : (۱۳، ۴) کیا برف کے پگھلنے کے لئے حرارت ضروری ہے ؟

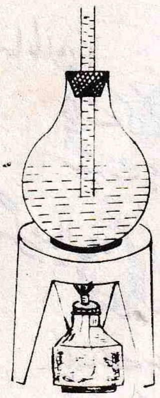
سامان : ایک عدد گلاس، برف، تھرمامیٹر،



سرگرمیاں : گلاس میں تھوڑی سی برف ڈالیں اور اس میں تھرمامیٹر رکھیں۔ اس کا درجۂ حرارت نوٹ کریں، گلاس کو کچھ دیر پڑا رہنے دیں حتیٰ کہ ساری برف پگھل جائے۔ اس عرصہ کے دوران تھرمامیٹر کا درجہ حرارت بھی دیکھتے رہیں اس سے پہلے برف پگھلنے کے بعد پانی کو پندرہ منٹ تک اسی حالت میں پڑا رہنے کے بعد مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات : (۱) برف پگھلنے کے دوران درجہ حرارت پر کیا اثر ہوا ؟
(۲) درجہ حرارت کب بڑھا ؟
(۳) اس کی وجہ کیا ہے ؟

تجربہ: (۴،۱۴) حرارت کا مائعات پہ اثر۔



سامان: بجلی کا ناکارہ بلب، پلاسٹی سین، شیشے کی نلی یا (سوڈا واٹر پینے کی نلی) سپرٹ لیمپ، تپائی،

سرگرمیاں:

بلب پانی سے بھریں اور اس کے منہ پہ پلاسٹی سین کا کارک بنا کر لگائیں۔ اب اس کارک کے سوراخ سے نلی کو اس طرح گذاریں کہ اس کا نچلا سرا کوئی آدھ انچ کے قریب پانی میں ڈوبا ہؤا ہو، صراحی کو گرم کریں اور نلی میں پانی کی اونچائی کا مشاہدہ کریں۔

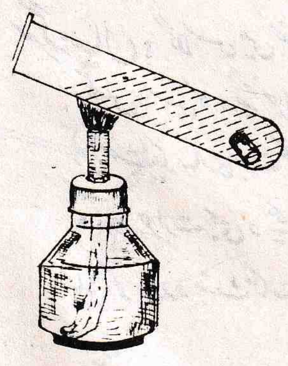
مشاہدات و سوالات: (۱) بلب کی صراحی کو گرم کرنے سے نلی میں پانی کی سطح میں کیا تبدیلی ہوئی ہے؟

(۲) پانی کی سطح بلند ہونے کی کیا وجہ ہے؟

تجربہ: (۴،۱۵) پانی حرارت کا اچھا موصل ہے یا نہیں؟

سامان:

شیشے کی امتحانی نلی، سپرٹ لیمپ، موم کا ٹکڑا، پانی،



سرگرمیاں:

شیشے کی امتحانی نلی میں پانی ڈالیں۔ پھر ایک موم کا ٹکڑا اس میں ڈال دیں۔ سپرٹ لیمپ سے امتحانی نلی کے اوپر کے حصے کو گرم کریں۔ حتیٰ کہ پانی کھولنا شروع ہو جائے۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) کیا تمام نلی میں پانی کھولتا ہے؟

(۲) پانی نلی کے کس حصہ میں کھولتا ہے؟

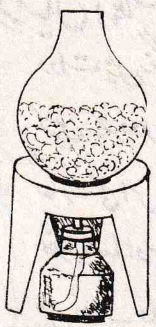
(۳) کیا موم کا ٹکڑا پگھل گیا ہے؟

(۴) موم کے ٹکڑے کے نہ پگھلنے کی وجہ کیا ہے؟

تجربہ : (۴ ، ۱۶) کیا حرارت سے پانی میں حملی روئیں پیدا کی جا سکتی ہیں ؟

سامان :

شیشے کی صراحی (ناکارہ بجلی کا بلب یا تنگ منہ والی بوتل)، پانی،
کالی سیاہی کی قلمیں ، تپائی ، سپرٹ لیمپ ، ماچس ،



سرگرمیاں :

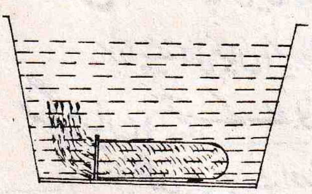
صراحی میں کچھ پانی ڈال کر اس میں کالی سیاہی کی چند قلمیں ڈالیں
اور تپائی پر رکھ کر گرم کریں۔

مشاہدات و سوالات : (۱) گرم کرنے سے پانی میں کیا نظر آتا ہے ؟

(۲) اس کی کیا وجہ ہے ؟

تجربہ : (۴ ، ۱۷) پانی کیسے گرم ہوتا ہے ؟

سامان : شیشے کا ٹب یا جگ ، امتحانی نلی ، سُرخ سیاہی کے چند قطرے
ٹھنڈا پانی ، گرم پانی ، کارک ،



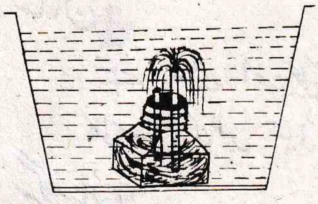
سرگرمیاں : شیشے کے ٹب یا جگ کو ٹھنڈے پانی سے تین چوتھائی
حصّہ تک بھریں۔ پھر امتحانی نلی میں سُرخ سیاہی کے چند قطرے ڈالکر
اس کو گرم پانی سے بھر دیں اور کارک سے اس کا منہ بند کر دیں۔ امتحانی
نلی کو خوب ہلائیں تاکہ سیاہی پانی میں حل جائے۔ اب امتحانی نلی کو ٹب
کے اندر لٹا کر آہستہ آہستہ کارک نکال دیں اور پانی کو بغور دیکھتے رہیں
اِس تجربہ کو دوبارہ کریں لیکن اس دفعہ ٹب میں گرم اور امتحانی نلی
میں ٹھنڈا پانی ڈالیں۔

مشاہدات و سوالات : (۱) ٹب میں پانی کی سطح پر کس رنگ کا پانی آ رہا ہے ؟

(۲) سرخ رنگ کا پانی ٹب کے پیندے سے کس طرح اُوپر آگیا ؟

(۳) یہ اصول روزمرّہ زندگی میں کہاں کہاں استعمال ہوتا ہے ؟

تجربہ: (۱۸،۴) پانی میں حملی روئیں دکھانے کا عمل۔

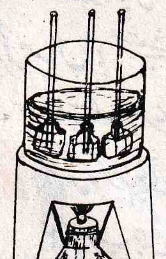


سامان: ایک عدد دوات، رنگدار گرم پانی، جیٹ، پانی کا ٹب،
پلاسٹی سین، شیشے کی نلی،

سرگرمیاں: پلاسٹی سین کا کارک بنا کر اس میں ۲ دو سوراخ بنائیں۔ دوات میں رنگدار گرم پانی ڈالیں اور کارک کو دوات میں فٹ کریں۔ پھر دونوں سوراخوں میں سے ایک میں جیٹ اور دوسرے میں سادہ نلی اس طرح لگائیں کہ جیٹ کا نچلا سرا پانی میں ڈوبا ہوا ہو اور دوسری نلی کا نچلا سرا پانی کی سطح سے تھوڑا سا اوپر رہے۔ دوات کو ٹھنڈے پانی کے ٹب میں یوں رکھیں کہ دوات تمام سامان سمیت پانی میں ڈوب جائے اور مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات: (۱) دوات کو ٹب کے اندر رکھنے سے کیا ہوتا ہے؟
(۲) اس کی وجہ کیا ہے؟

تجربہ: (۱۹،۴) کیا مختلف مائعات پر حرارت کا اثر مختلف ہوتا ہے؟

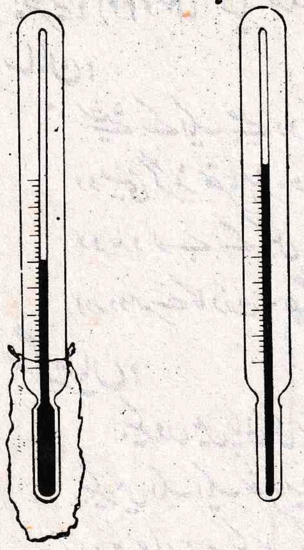


سامان: تنگ منہ والی تین عدد ایک جیسی چھوٹی بوتلیں، تین عدد شیشے کی باریک نلیاں (یا سوڈا پینے والی نلیاں) سپرٹ، تارپین کا تیل، پانی، خالی ٹب، سپرٹ لیمپ، پلاسٹی سین،

سرگرمیاں: تمیز کے لئے بوتلوں پر نمبر ۱، ۲، ۳ لگائیں اور پھر بالترتیب تینوں بوتلوں میں سپرٹ اور تارپین کا تیل یکساں مقدار میں ڈالیں اور مائعات کی سطح پر نشان لگا دیں اور بوتلوں کے منہ پلاسٹی سین سے اچھی طرح بند کر دیں۔ بوتلوں کو پانی کے ٹب میں سیدھا رکھ کر گرم کریں اور ۵ تا ۱۰ منٹ تک بوتلوں میں مائعات کا مشاہدہ کرتے رہیں۔

مشاہدات و سوالات: (۱) کیا تینوں مائعات کا پھیلاؤ ایک جیسا ہے یا مختلف؟
(۲) کس مائع کی سطح سب سے بلند ہے؟
(۳) کس مائع کی سطح سب سے کم ہے؟
(۴) تینوں مائعات میں پھیلاؤ کی کمی بیشی کی کیا وجہ ہے؟

تجربہ: (۲۰،۴) کیا عملِ تبخیر درجۂ حرارت پر اثر انداز ہوتا ہے؟



سامان: دو تھرمامیٹر، گیلا کپڑا، بجلی کا پنکھا یا ہاتھ والا پنکھا

سرگرمیاں: دو تھرمامیٹر لیں۔ ایک تھرمامیٹر کے بلب کے اُوپر گیلا کپڑا لپیٹ دیں۔ دونوں کو پنکھے کے سامنے لے جائیں اور دیکھیں کہ عملِ تبخیر سے کیا ہوتا ہے؟

(جہاں بجلی کا پنکھا نہ ہو وہاں ہاتھ کے پنکھے سے ہوا پہنچائی جا سکتی ہے؟)

مشاہدات و سوالات: (۱) گیلا کپڑا باندھنے سے پہلے دونوں تھرمامیٹروں کا درجہ حرارت کیا تھا؟

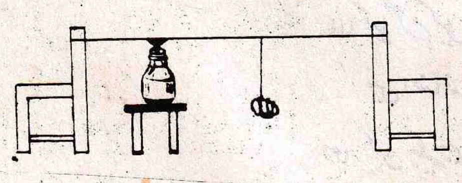
(۲) گیلا کپڑا باندھ کر پنکھے کے سامنے رکھنے سے بعد کس تھرمامیٹر کا درجۂ حرارت کم ہو گیا؟

(۳) اس کی وجہ کیا ہے؟

تجربہ: (۲۱،۴) گرم کرنے سے لوہے کی تار کی لمبائی پر کیا اثر پڑتا ہے؟

سامان: لوہے کی تار، سپرٹ لیمپ، پتھر کا ٹکڑا، دو کرسیاں یا کوئی اور شے

سرگرمیاں:



لوہے کی تار کو دو کرسیوں کے درمیان کھینچ کر باندھیں اور اس کے درمیان میں پتھر لٹکا دیں۔ پتھر کا نچلا سرا فرش سے تھوڑا سا اوپر ہو۔ تار کو سپرٹ لیمپ سے گرم کریں۔

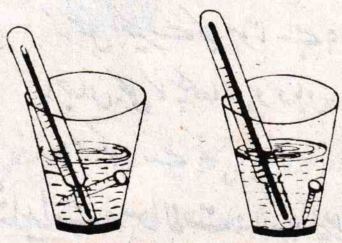
مشاہدات و سوالات: (۱) تار کو گرم کرنے سے پتھر کی اونچائی میں کیا تبدیلی واقع ہوئی؟

(۲) اس کی کیا وجہ ہے؟

تجربہ: (۲۲؛۴۸) کیا مختلف کمیت کے اجسام مختلف مقدار میں حرارت جذب کرتے ہیں؟

سامان:

شیشے کے ایک جیسے دو بیکر (یا گلاس)،
دو سینٹی گریڈ تھرمامیٹر، دو عدد ہلانی،
دو عدد لوہے کے کیل، جن میں ایک کا وزن ۲۰ گرام
اور دوسرے کا وزن ۵۰ گرام کے قریب ہو۔



سرگرمیاں:

بیکروں میں پانی کی برابر مقدار ڈالیں اور ہر ایک بیکر میں ایک ایک تھرمامیٹر اور ایک ایک ہلانی رکھ دیں (درجہ حرارت ہر بیکر میں ایک جیسا ہونا چاہیئے) اب چمٹی سے لوہے کی بڑی کیل کو پکڑ کر سپرٹ لیمپ سے گرم کریں۔ جب بڑا کیل گرم ہو کر سُرخ ہو جائے تو اسے ایک بیکر میں ڈال دیں۔ پھر پانی کو اچھی طرح ہلا کر اس کا درجۂ حرارت نوٹ کر لیں۔ اب دوسرا کیل سُرخ گرم کر کے دوسرے بیکر میں ڈال دیں۔ پھر پانی کو اچھی طرح ہلا کر اس کا درجۂ حرارت نوٹ کریں۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) کیا گرم کیل بیکروں میں ڈالنے سے پانی کے درجۂ حرارت میں اضافہ ہُوا ہے؟

(۲) کس بیکر میں درجہ حرارت زیادہ ہُوا ہے؟

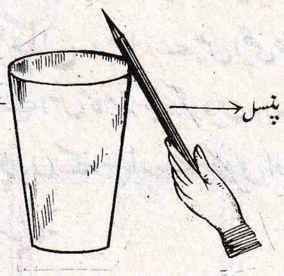
(۳) اس کی کیا وجہ ہے؟

باب ۵ پنجم

آواز ـــــ!

تجربہ (۱،۵) کیا آواز کیلئے ارتعاش کا ہونا ضروری ہے؟

سامان : دھات کا گلاس، پنسل۔



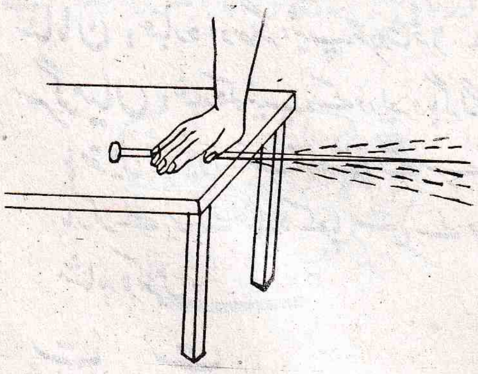
سرگرمیاں : گلاس کو میز پر رکھ کر اسے پنسل سے ایک طرف سے ٹھونکیں۔ آواز پیدا ہونے پر اُسے اوپر اٹھائے بغیر ہاتھ سے چھوئیں۔

مشاہدات و سوالات :

۱۔ پنسل سے ٹھونکنے سے آواز کیوں پیدا ہوتی ہے؟
۲۔ گلاس کو ہاتھ سے چھونے سے کیا محسوس ہوتا ہے؟

تجربہ : (۲،۵) کیا ارتعاش کا مشاہدہ کیا سکتا ہے؟

سامان : سویٹر بننے کی فولادی سوئی۔



سرگرمیاں : سوئی کو میز پر اس طرح رکھیں کہ یہ تقریباً نصف تک میز سے باہر ہو۔ میز والے حصّے پر ہاتھ رکھیں اور باہر والے سرے کو انگلی سے دبا کر ایک دم چھوڑ دیں، اور پھر اس کو چھوئے بغیر اُوپر والے حصّے میں ہاتھ پھیلا کر ہوا کی حرکت کو محسوس کریں۔

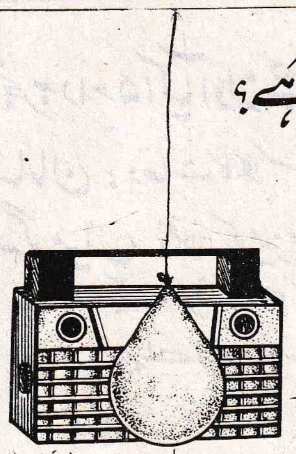
مشاہدات و سوالات :

۱۔ ہاتھ پر کس قسم کا احساس ہوتا ہے؟
۲۔ اس کی وجہ کیا ہے؟

تجربہ : (۵،۳) کیا ہوائی ارتعاش کو محسوس کیا جا سکتا ہے؟

سامان : غبارہ، دھاگہ، ریڈیو،

سرگرمیاں : غبارے میں اچھی طرح ہوا بھریں اور دھاگے سے اس کا منہ بند کر دیں۔ اب غبارے کو اُنگلیوں کے پپوٹوں کے سہارے پکڑیں اور ریڈیو کے سپیکر کے سامنے کریں۔



مشاہدات و سوالات :

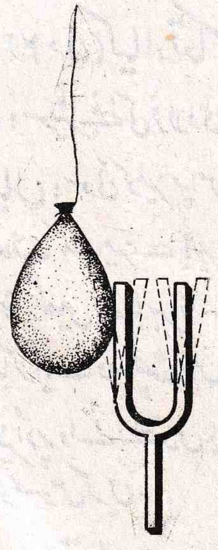
۱۔ اُنگلیوں میں کیا احساس ہوتا ہے؟

۲۔ اس کی وجہ کیا ہے؟

تجربہ (۵،۴) کیا آواز کی لہروں میں توانائی ہوتی ہے :

سامان : غبارہ، دھاگہ، ٹیپ، سُردو شاخہ (TUNING FORK)

سرگرمیاں : غبارہ کو ٹیپ کے ذریعہ دھاگہ لگا کر ایک ہاتھ میں لٹکائیں۔ اَب سُردو شاخے کے سرے کو میز پر مار کر لٹکے ہوئے غبارہ کے پاس لے جائیں اور مشاہدہ کریں۔



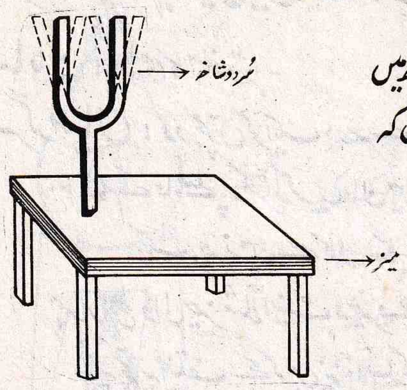
مشاہدات و سوالات :

۱۔ سُردو شاخہ غبارہ کے قریب لانے سے کیا ہوتا ہے؟

۲۔ غبارہ سُردو شاخے سے دور کیوں بھاگتا ہے؟

تجربہ (۵،۵) ارتعاش کی قوّت میں کس طرح اضافہ کیا جا سکتا ہے ؟

سامان : میز، سُر دو شاخہ



سرگرمیاں : سُر دو شاخے کو میز پر ماریں اور اسے سیدھا ہاتھ میں پکڑ لیں۔ اب بچوں کو کہیں کہ یہ سُننے کی کوشش کریں کہ آواز کتنی اُونچی سُنائی دیتی ہے۔ دوبارہ سُر دو شاخہ میز پہ ماریں اور اس کو میز پر سیدھا رکھیں، اور طلبا کو پہلے کی طرح آواز سُننے کو کہیں۔ نیز یہ تجربہ میز کی بجائے سُر دو شاخے کو دھات سے بنی ہوئی کسی چیز پہ بھی رکھ کر کریں۔

سوالات و مشاہدات :

۱۔ دونوں حالتوں میں سے کِس حالت میں آواز اُونچی سُنائی دیتی ہے اور کیوں ؟

۲۔ لکڑی کی بجائے دھات پر مرتعش سُر دو شاخے کو رکھنے پر آواز کیوں اُونچی سنائی دیتی ہے ؟

تجربہ : (۵،۶) آواز کی ترسیل کیلئے ہوا اور پانی میں سے کونسا بہتر واسطہ ہے ؟

سامان : بجری یا پتھر کے دو ٹکڑے، بالٹی یا ٹب



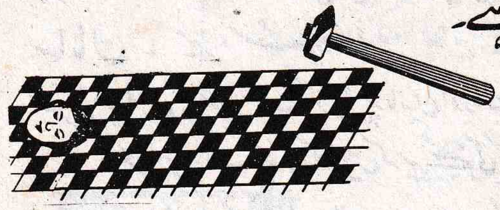
سرگرمیاں : ایک بچہ خالی ٹب میں دونوں پتھر کے ٹکڑوں کو ایک دوسرے سے اس طرح ٹکرائے کہ پتھر ٹب یا بالٹی کو چھونے نہ پائیں۔ دوسرا بچہ ٹب (یا بالٹی) کی سطح کے ساتھ کان لگا کر آواز سُنے۔

اب ٹب کو پانی سے بھریں اور ایک بچہ پانی کے اندر دونوں پتھر کے ٹکڑوں کو ایک دوسرے سے ٹکرائے۔ دوسرا بچہ ٹب کی سطح کے ساتھ کان لگا کر آواز سُنے۔

مشاہدات و سوالات : (۱) کیا خالی ٹب میں سے اُونچی آواز سنائی دیتی ہے یا پانی سے بھرے ہوئے ٹب میں سے ؟

(۲) ایسا کیوں ہے ؟

تجربہ (۵،۷) کیا زمین میں سے آواز گذر جاتی ہے۔



سامان : لکڑی کا ہتھوڑا۔

سرگرمیاں : دو بچوں کو ایک دوسرے سے تقریباً ۲۰ قدم کے فاصلے پر کھڑا کریں۔ ان میں سے ایک بچہ زمین سے کان لگائے اور سننے کی کوشش کرے۔ اب دوسرا بچہ لکڑی کے ہتھوڑے یا ہموار سطح والی چیز مثلاً اینٹ وغیرہ سے زمین پر زور سے ٹھوکر لگائے۔

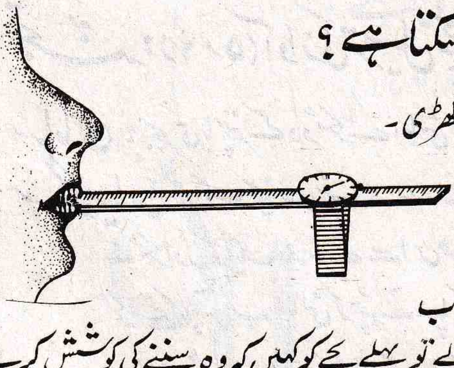
یہ تجربہ مختلف بچے کریں نیز فاصلہ کم و بیش کرکے بھی تجربہ کرکے دیکھیں۔

مشاہدات و سوالات :

۱۔ کیا زمین پر ہتھوڑا مارنے سے پہلے کان پر کوئی اثر ہوتا ہے ؟

۲۔ زمین پر ہتھوڑا مارنے سے کان پر کیا اثر ہوتا ہے ؟

تجربہ : (۵،۸) کیا دانتوں کے ذریعہ سُنا جا سکتا ہے ؟



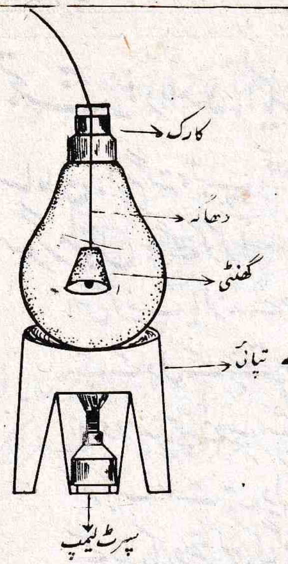
سامان : پیمانہ یا لکڑی کا ٹکڑا، روئی، ٹائم پیس یا جیبی گھڑی۔

سرگرمیاں : ایک بچے کے دونوں کانوں کو روئی سے اس طرح بند کر دیں کہ وہ کچھ نہ سُن سکے اور اسے کہیں کہ پیمانے کے ایک سرے کو دانتوں سے دبا لے اب دوسرا بچہ گھڑی کو پیمانے کے دوسرے سرے پر رکھ دے تو پہلے بچے کو کہیں کہ وہ سننے کی کوشش کرے دانتوں میں لکڑی کی بجائے لوہے کی پتری رکھ کر بھی تجربہ کریں۔

مشاہدات و سوالات :

۱۔ کیا گھڑی کی آواز سنائی دیتی ہے ؟

۲۔ کان بند ہونے کے باوجود آپ نے یہ آواز کس طرح سن لی ؟



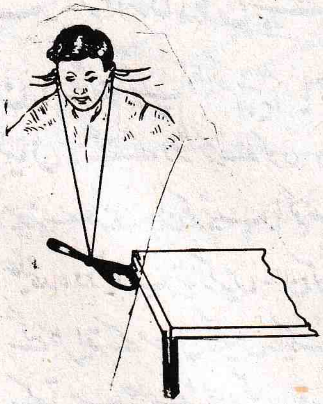
تجربہ (۹، ۵) کیا آواز خلا میں سے گزر سکتی ہے؟

سامان: صراحی، دھاگہ، گھنٹی، کارک، پانی، سپرٹ لیمپ، تپائی

سرگرمیاں: صراحی میں تھوڑا سا پانی ڈال کر اس میں دھاگے کی مدد سے گھنٹی لٹکائیں یہ احتیاط کریں کہ گھنٹی پانی کو چھونے نہ پائے۔ کارک کی مدد سے صراحی کا منہ بند کریں اور صراحی کو ہلائیں اور گھنٹی کی آواز کا مشاہدہ کریں۔ اب کارک اتار لیں اور صراحی کو تپائی پر رکھ کر سپرٹ لیمپ سے گرم کریں اور پانی کو ابلنے دیں۔ پھر کارک کی مدد سے گھنٹی کو صراحی میں دوبارہ لٹکا دیں اور صراحی کو ٹھنڈا ہونے دیں۔ صراحی کو ہلائیں اور پہلے کی طرح آواز کا مشاہدہ کریں۔

مشاہدہ وسوالات: (۱) دونوں صورتوں میں کس حالت میں آواز اونچی سنائی دی اور کیوں؟

تجربہ: (۱۰، ۵) آواز ایک مقام سے دوسرے مقام تک کیسے پہنچتی ہے



سامان: چمچ، ڈوری، پیمانہ یا لکڑی کا ٹکڑا۔

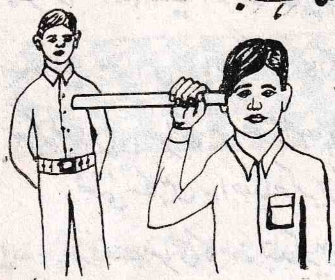
سرگرمیاں: چمچ کو درمیان سے ڈوری سے باندھ کر چمچ کے دونوں طرف برابر ڈوری چھوڑ دیں۔ ڈوری کے دونوں سروں کو پکڑ کر کانوں میں دبائیں اور اس طرح کھڑے ہوں کہ چمچ کپڑوں سے چھونے نہ پائے۔ اب پیمانے یا لکڑی سے چمچ کو ٹھوکر ماریں اور غور سے سنیں۔

مشاہدات وسوالات

۱۔ چمچ کو ٹھوکر مارنے سے کس قسم کی آواز سنائی دی؟

۲۔ ایسے کیوں ہوتا ہے؟

تجربہ: (۵-۱۱) ایک منٹ میں دِل کتنی دفعہ دھڑکتا ہے؟



سامان: نرم گتہ، ٹیپ، قینچی، گھڑی۔

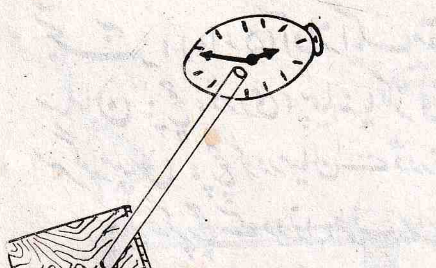
سرگرمیاں: گتّے کو کوئی ۶۰ سم لمبا اور ۱۰ سم چوڑا کاٹ کر اس کو ٹیپ یا گوند سے جوڑ کر ٹیوب تیار کریں۔ ایک بچے کے دِل کے حصّے پر ٹیوب کا ایک سرا رکھیں اور دوسرا بچہ ٹیوب کے دوسرے سرے سے کان لگا کر دِل کی دھڑکن کو احتیاط سے سُنے۔ یہ دیکھیں کہ ایک منٹ میں دِل کتنی دفعہ دھڑکتا ہے۔ یہ تجربہ مختلف بچے بار بار کریں اور دیکھیں کہ کیا ہر بچے کے دِل کی دھڑکن کی گنتی ایک منٹ میں ایک جتنی ہوتی ہے۔

مشاہدات وسوالات:

۱۔ ایک منٹ میں تقریباً دِل کتنی دفعہ دھڑکتا ہے؟

۲۔ دِل کی دھڑکن ٹیوب کے ذریعہ کیوں کر سنائی دیتی ہے؟

تجربہ: (۵-۱۲) گونج کیسے پیدا ہوتی ہے؟



سامان: نرم گتہ، ٹیپ، ٹائم پیس، یا جیبی گھڑی، قینچی۔

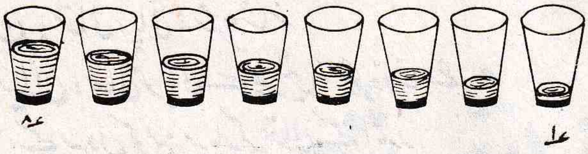
سرگرمیاں: گتّے کے دو ٹکڑے کوئی ۶۰ سم لمبے اور ۱۰ سم چوڑے کاٹیں۔ ان کو ٹیپ یا گوند سے جوڑ کر علیحدہ علیحدہ دو ٹیوب تیار کریں۔ ان کو شکل میں ظاہر کئے گئے طریقہ کے مطابق رکھیں۔ ایک ٹیوب کے سوراخ کے قریب جیبی گھڑی رکھیں اور دوسری ٹیوب کے سرے پر کان لگا کر سُنیں۔ اب ٹیوبوں کے ملنے کی جگہ پر پیچھے کی طرف گتّے کا ایک ٹکڑا عموداً رکھیں۔ (یہ احتیاط کریں کہ گتے کا ٹکڑا ٹیوبوں کے ساتھ ملا ہوا ہو) اور پھر سُننے کی کوشش کریں۔

مشاہدات وسوالات: (۱) کیا پہلی دفعہ گھڑی کی آواز سنائی دیتی ہے؟

(۲) دوسری دفعہ گھڑی کی آواز کیوں سنائی دی؟

تجربہ (۱۳ء ۵) ہوا کے کالم کی اونچائی آواز کی سُر پر کس طرح اثر انداز ہوتی ہے؟

سامان: گلاس ۸ عدد، پانی، چمچ



سرگرمیاں: گلاسوں میں مختلف مقدار میں پانی ڈالیں اور انہیں اس طرح ترتیب وار رکھیں کہ سب سے کم پانی والا گلاس ۱ نمبر پر اور سب سے زیادہ پانی والا گلاس آخری نمبر پہ ہو۔ پیالوں میں پانی کی مناسب مقدار کرنے کے لئے چمچ سے مدد لیں۔ اب پہلے گلاس سے لیکر آخری گلاس تک ہر ایک پہ باری باری چمچ ماریں اور آواز کی سُر کو غور سے سُنیں۔

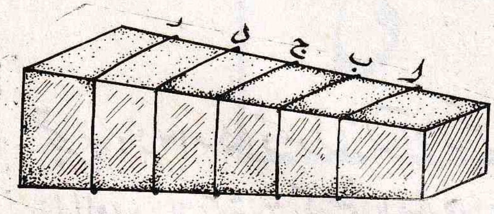
مشاہدات و سوالات: (۱) کیا ہر گلاس سے یکساں یا مختلف سُر کی آواز پیدا ہوتی ہے؟

(۲) سب سے اُونچی اور سب سے نیچی سُر کی آواز کس گلاس سے پیدا ہوتی ہے؟

(۳) ایسا کیوں ہوتا ہے؟

تجربہ (۱۴ء ۵) آواز کی سُر کا انحصار کس بات پر ہے؟

سامان: بغیر ڈھکنے کے گتے کا ڈبہ، ربڑ کے چھلّے، قینچی۔



سرگرمیاں: گتے کے ڈبے کے ایک چھوٹے سرے کو اُوپر سے آدھا کاٹ دیں (شکل کے مطابق) گتے کے اوپر ربڑ کے چھلّے ا۔ ب۔ ج ...... وغیرہ چڑھا دیں ہر چھلّے کو تھوڑا سا کھینچ کر چھوڑ دیں تاکہ وہ مرتعش ہو کر آواز پیدا کرے۔ باری باری ہر چھلّے کی پیدا کردہ آواز کو غور سے سُنیں۔

مشاہدات و سوالات

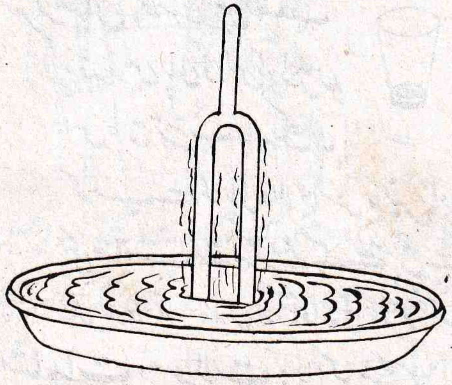
ا۔ ا۔ ب۔ ج ...... وغیرہ میں سے کس چھلّے کی آواز اعلیٰ سُر کی ہے؟

ب۔ کس چھلّے کی آواز نیچی سُر کی ہے؟

ج۔ کون سے چھلّے میں تناؤ زیادہ ہے؟

د۔ کون سے چھلّے میں تناؤ کم ہے؟

تجربہ (۵-۱۵) کیا آواز کی لہریں منتقل ہو جاتی ہیں؟



سامان : تھالی، پانی، سُر دو شاخہ

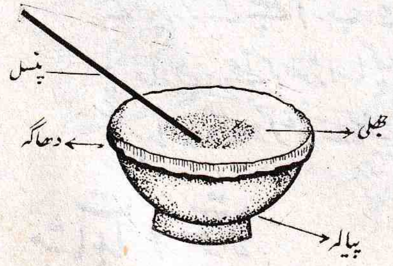
سرگرمیاں : تھالی کو پانی سے بھر لیں، سُر دو شاخے کے سروں کو میز پر مار کر تھالی کے اندر پانی میں دونوں سروں کو لے جائیں۔ یہ تجربہ بار بار کریں۔ سُر دو شاخے کے سرے پانی میں لے جا کر غور سے سُنیں۔

مشاہدات و سوالات :

۱۔ سُر دو شاخے کے سروں کو پانی میں لے جانے سے کیا ہوتا ہے؟

۲۔ کس قسم کی آواز سنائی دیتی ہے؟

تجربہ : (۵-۱۶) ڈھول میں آواز کس طرح پیدا ہوتی ہے؟



سامان : پیالہ، گوشت کی جھلی یا غبارہ، دھاگہ، پنسل۔

سرگرمیاں : گوشت کی جھلی یا غبارے کو کھینچ کر پیالے کے منہ پر دھاگے سے کس کر باندھ دیں (اگر جھلی کا استعمال کیا کیا گیا ہو تو اسے خشک ہونے دیں) اب پیالے کی سطح پر پنسل کو آہستہ آہستہ ماریں۔

مشاہدات و سوالات :

۱۔ جھلی یا غبارے پر پنسل مارنے سے کیا ہوتا ہے؟

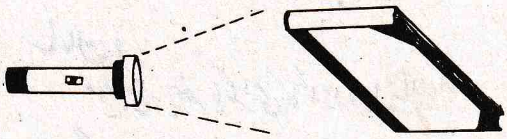
۲۔ یہ آواز کس طرح پیدا ہوتی ہے؟

باب ششم

روشنی

تجربہ : (۶،۱) ہمیں چیزیں کیسے نظر آتی ہیں ؟

سامان : ٹارچ ، کتاب وغیرہ



سرگرمیاں : ایک ایسا کمرہ منتخب کریں جس میں کوئی چیز نظر نہ آئے ٹارچ کے ذریعہ لکڑی پر روشنی ڈالیں۔

مشاہدات و سوالات :

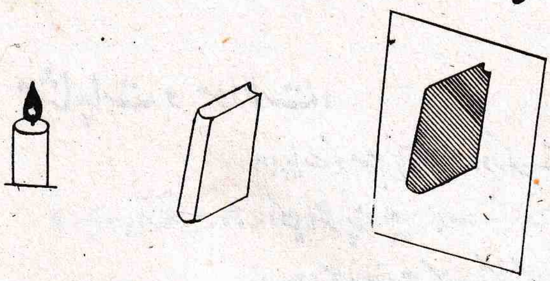
(۱) کیا ٹارچ جلانے سے پہلے کتاب نظر آتی ہے ؟

(۲) ٹارچ کی روشنی کتاب پہ ڈالنے سے کیا ہوتا ہے ؟

(۳) ایسا کیوں ہوتا ہے ؟

تجربہ : (۶،۲) سایہ کیسے بنتا ہے ؟

سامان : موم بتّی ، لکڑی کا ٹکڑا ، کتاب ، دیا سلائی۔



سرگرمیاں : موم بتی جلا کر میز پہ رکھیں اور اس سے کچھ فاصلے پہ لکڑی کا ٹکڑا کھڑا کریں اور دوسری طرف کتاب پکڑ کر آگے پیچھے کر کے ایسے فاصلے پہ کھڑی کریں کہ لکڑی کے ٹکڑے کا سایہ واضح طور پہ کتاب پہ بنے۔

مشاہدات و سوالات :

(۱) کیا موم بتی کی پوری روشنی کتاب پہ پڑ رہی ہے ؟

(۲) کیا کتاب کا موم بتی کی طرف والا حصہ پوری طرح سے روشن ہے یا کچھ حصہ غیر روشن ہے ؟

(۳) غیر روشن حصہ کیوں بنتا ہے ؟ (۴) اس غیر روشن حصے کو ہم کیا کہتے ہیں ؟

(۵) سایہ کی شکل کیسی ہے ؟

(۶) مختلف چیزیں لے کر سورج کی روشنی میں چیزوں کے سائے بنائیں ؟

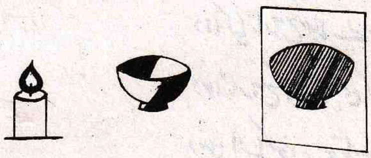
تجربہ: (۶،۳) روشنی کے مبدا سے جسم کا فاصلہ کم یا زیادہ کرنے سے اسکے سایہ پہ کیا اثر پڑتا ہے؟

سامان:

موم بتی، پتھر یا لکڑی کا ٹکڑا (یا پیالہ)

گتہ، دیا سلائی۔

سرگرمیاں:



موم بتی کو جلا کر اس کے سامنے کچھ فاصلہ پر پیالہ پکڑ کر اس کا واضح سایہ گتے پر بنائیں اور اس کی جسامت کا بغور مشاہدہ کریں۔ اسی طرح پیالے کا موم بتی سے فاصلہ کم یا زیادہ کر کے سایہ کی جسامت کا مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) پیالے کو موم بتی سے دور کرنے سے سایہ کی جسامت پہ کیا اثر پڑا؟

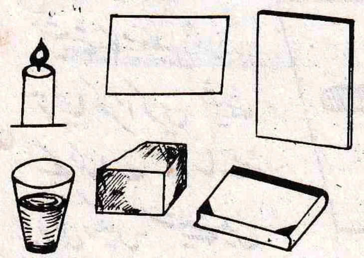
(۲) پیالے کو موم بتی کے نزدیک کرنے سے اس کے سایہ کی جسامت پہ کیا اثر ہوتا ہے؟

(۳) سایہ چھوٹا بڑا کیوں ہوتا ہے؟

تجربہ: (۶،۴) روشنی کن چیزوں میں سے گذر سکتی ہے اور کن میں سے نہیں؟

سامان: شیشہ، اندھا شیشہ، روغنی کاغذ
لکڑی کا ٹکڑا، موم بتی (یا ٹارچ)

سرگرمیاں:



(۱) ایک شیشے پہ موم بتی کی روشنی ڈالیں اور اس کے دوسری طرف سے دیکھیں۔

۲- ایک روغنی کاغذ کے ایک طرف روشنی ڈالیں اور دوسری طرف سے دیکھیں۔

۳- ایک لکڑی کا ٹکڑا لیں اس کے ایک طرف روشنی ڈالیں اور دوسری طرف سے دیکھیں۔

(۴) اندھا شیشہ۔ پتھر اور شیشے کے برتن پہ روشنی ڈال کر مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات:

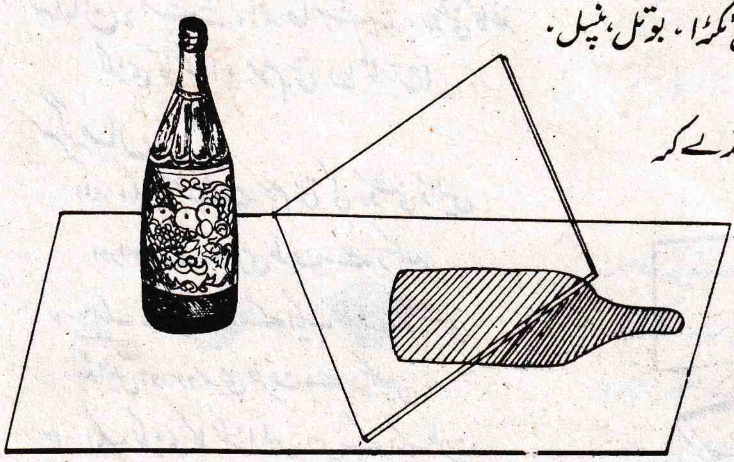
(۱) دیئے گئے اجسام میں سے کن کے دوسری طرف روشنی صاف طور پہ نظر آتی ہے؟

(۲) کن اجسام کے دوسری طرف روشنی مدھم سی نظر آتی ہے؟

(۳) کن اجسام میں سے روشنی بالکل ہی نظر نہیں آتی؟

(۴) مختلف اجسام میں سے روشنی کے کم و بیش یا بالکل ہی نظر نہ آنے کی وجہ کیا ہے؟

تجربہ : (۶،۵) شیشے کی مدد سے تصویر کس طرح بنائی جاتی ہے ؟



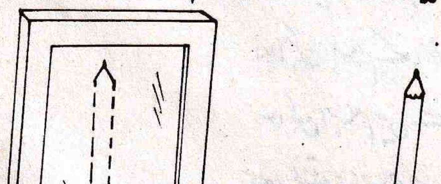
سامان : شیشے کا مستطیل ٹکڑا ، بوتل ، پنسل ، کاغذ ۔

سرگرمیاں : ایک بڑا سا کاغذ لے کر اس کی ایک طرف شیشے کا مستطیل ٹکڑا ترچھا کھڑا کریں ۔ شیشے کے ٹکڑے کے سامنے بوتل رکھیں ۔ شیشے میں سے کاغذ کی طرف اس طرح دیکھیں جیسے شکل میں دکھایا گیا ہے ۔ کاغذ پر بوتل کی تصویر نظر آئے گی ۔ پنسل کی مدد سے شکل مکمل کریں ۔

مشاہدات و سوالات : (۱) شیشے میں بوتل کی تصویر کن شعاعوں کی وجہ سے نظر آتی ہے ؟

(۲) یہ شعاعیں کہاں سے آتی ہوئی نظر آتی ہیں ؟

تجربہ : (۶،۶) کیا کسی جسم کو آئینے کے قریب یا دور لیجانے سے عکس کا مقام تبدیل ہو جاتا ہے ؟



سامان : آئینہ ، پنسل ، میز ۔

سرگرمیاں : میز پر آئینہ عموداً کھڑا کریں آئینے سے کچھ فاصلے پر ایک پنسل عموداً کھڑی کر کے آئینے میں اس کا عکس دیکھیں ۔ اسکے بعد پنسل کو آئینے کے قریب اور دور لیجا کر آئینہ میں پنسل کے عکس کا مشاہدہ کریں ۔ پنسل کو کئی بار آگے پیچھے کر کے آئینے سے عکس کے فاصلہ کا مشاہدہ کریں ۔

مشاہدات و سوالات : (۱) کیا پنسل کو آئینے کے قریب لیجانے سے پنسل کا عکس آئینے کے اندر قریب بنتا ہے یا دور ؟

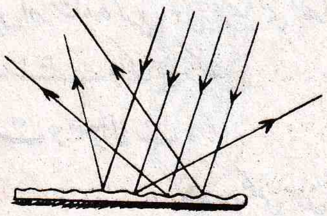
(۲) کیا پنسل کو آئینے سے دور لیجانے سے پنسل کا عکس آئینے سے قریب ہو جاتا ہے یا دور ؟

(۳) پنسل کو آگے پیچھے کرنے سے عکس کے مقام پر کیوں فرق پڑتا ہے ؟

تجربہ: (۷،۶) آئینہ کی غیر ہموار سطح سے عکس کیسے بنتا ہے؟

سامان:

آئینہ (جس کی سطح غیر ہموار ہو)، پن،
چکنی مٹی (یا پلاسٹی سیل) میز وغیرہ۔



سرگرمیاں:

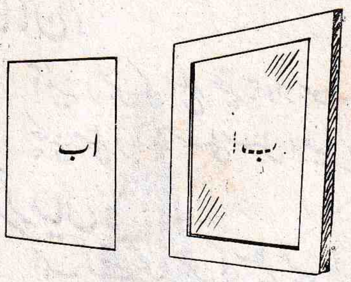
ایک آئینے کو (جس کی سطح غیر ہموار ہو) چکنی مٹی کے ذریعہ میز پہ عموداً کھڑا کریں۔ آئینہ کے سامنے پانچ انچ کے فاصلے پہ ایک پن عموداً لگائیں اور آئینے میں دیکھیں اس پن کو اکھاڑ کر کئی دوسری جگہوں پہ لگا کر تجربہ کو دہرائیں۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) پن کا عکس آئینے میں کیسا بنتا ہے؟
(۲) اگر آئینہ کی سطح ہموار ہو تو اس کا عکس کیسا بنتا ہے؟
(۳) ہر دو صورتوں میں ایسا کیوں ہوتا ہے؟

نوٹ: یہی تجربہ چمکدار پنی (وہ چمکدار کاغذ جو سگریٹ کی ڈبیہ میں ہوتا ہے) کو کئی تہوں میں لپیٹ کر پھر سیدھا کھول کے اپنی شکل دیکھ کر کریں۔

تجربہ (۶،۸) آئینہ میں تحریر پہلو وار اُلٹی کیوں نظر آتی ہے؟



سامان: آئینہ، کاغذ پہ لکھی ہوئی تحریر، میز،

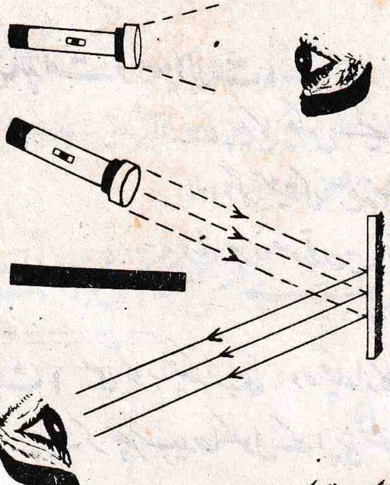
سرگرمیاں: کاغذ پہ کچھ لکھ کر آئینہ کے سامنے کریں اور مشاہدہ کریں۔ کوئی تحریر الٹی لکھ کر آئینے کے سامنے لے جاکر بھی دیکھیں۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) کاغذ پہ لکھی ہوئی تحریر آئینہ میں کیسی نظر آتی ہے؟

(۲) ایسا کیوں ہوتا ہے؟

تجربہ: (۶،۹) روشنی کے مبداء سے براہِ راست حاصل ہونے والی روشنی اور منعکس روشنی میں کیا فرق ہے؟



سامان: ٹارچ، آئینہ، گتہ،

سرگرمیاں: ٹارچ سے روشنی پیدا کریں اور اسے براہِ راست دیکھیں۔ اس کے بعد ٹارچ کی ایک طرف گتہ وغیرہ رکھکر اس کی روشنی ایک شیشے پہ اس طرح ڈالیں کہ منعکس شدہ روشنی تو نظر آسکے لیکن براہِ راست نکلنے والی روشنی نظر نہ آئے۔

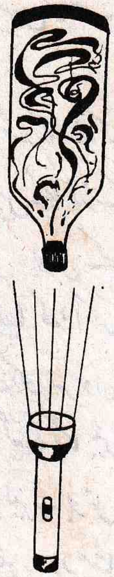
مشاہدات و سوالات:

(۱) آئینے سے ٹکرا کر واپس ہونے والی روشنی کس قسم کی ہے؟

(۲) کیا دونوں قسم کی روشنیوں میں تقریباً ایک جیسی شدت ہے؟ اس کی کیا وجہ ہے؟

(۳) روشنی کے مبداء سے براہِ راست حاصل ہونیوالی روشنی اور منعکس شدہ روشنی کی چند اور مثالیں دیں؟

تجربہ : (۱۰/۶) ہم روشنی کی شعاع کیسے دیکھ سکتے ہیں ؟



سامان : چھوٹے منہ والی بوتل، ٹارچ، کاغذ کا ٹکڑا، کارک، کارک بورر، ماچس،

سرگرمیاں : کاغذ کا ٹکڑا جلا کر بوتل کو دھوئیں سے بھر لیں۔ پھر کارک میں کارک بورر سے درمیانے درجے کا سوراخ کریں اور اسے بوتل کے مُنہ میں لگا دیں۔ بوتل کو اُلٹا کر اس کے نیچے سے ٹارچ کے ذریعہ روشنی کارک کے سوراخ میں اس طرح داخل کریں کہ وہ بوتل میں سے گذرے۔

مشاہدات و سوالات :

(۱) روشنی گذارنے کے بعد بوتل میں کیا نظر آتا ہے ؟

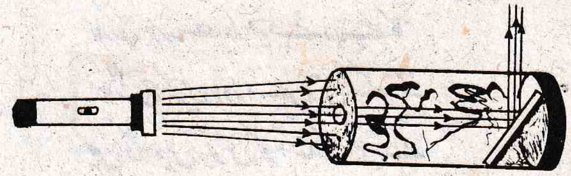
(۲) بوتل میں دُھواں کیوں بھر اگیا ؟

تجربہ: (۶،۱۱) کیا منعکس شعاعوں کا راستہ دِکھایا جا سکتا ہے؟

سامان: بوتل، آئینے کا ٹکڑا، کاغذ کا ٹکڑا دیا سلائی، سرسوں کا تیل، ٹارچ،

سرگرمیاں:

بوتل کا مُنہ کاٹ کر اس کے منہ پر موٹا کاغذ لگا دیں۔ کاغذ کے درمیان میں سوراخ کر دیں، بوتل کے اندر پیندے پر ایک آئینہ ترچھا کھڑا کریں۔ ایک کاغذ کے ٹکڑے کو سرسوں کے تیل سے تر کر کے آگ لگائیں اور دھواں سے بھر لیں۔ بوتل میں ٹارچ سے روشنی ڈالیں اور مشاہدہ کریں۔



مشاہدات و سوالات:

(۱) بوتل میں روشنی ڈالنے سے کیا نظر آتا ہے؟

(۲) آئینہ کو بوتل کے پیندے میں ترچھا کیوں رکھا جاتا ہے؟

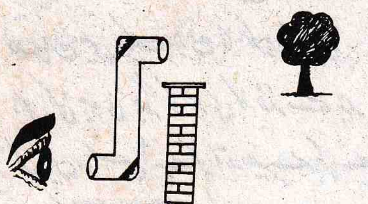
تجربہ : (۶۔۱۲) دیوار کی ایک طرف کھڑے ہو کر اس کے دوسری طرف کی چیزوں کو کیسے دیکھا جا سکتا ہے؟

سامان :

گتہ، قینچی، گوند، خاکی کاغذ، دو آئینے

سرگرمیاں :

گتے کی تین مستطیل چپٹیاں کاٹ کر انہیں گول پھونکنی کی شکل میں موڑ لیں اور جوڑ پہ گوند کی مدد سے کاغذ چپکا کر لیں اور ان تینوں کو سامنے دی ہوئی شکل کے مطابق جوڑیں کہ ان کے کونوں کے اندر ۴۵ درجے کے زاویے پر آئینہ لگا دیں۔ اس آلے کو پیری سکوپ کہتے ہیں۔ اس کا ایک سرا دیوار کے اوپر رکھیں اور دوسرے سرے میں سے دیکھیں۔



مشاہدات و سوالات :

(۱) پیری سکوپ میں دیکھنے سے آپ کو کیا نظر آتا ہے؟

(۲) پیری سکوپ میں آئینے ۴۵ درجے کے زاویے پر کیوں رکھتے ہیں؟

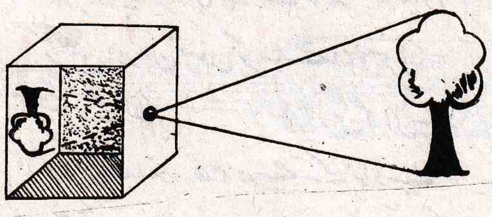
(۳) اس میں دو آئینے کیوں رکھتے ہیں؟

تجربہ: (۱۳،۶) سوئی چھید (Pin hole) کیمرہ کیسے بنایا جاتا ہے؟

سامان: گتے کا ڈبہ، سوئی۔ مومی کاغذ

سرگرمیاں:

گتّے کا ایک ڈبّہ لیں۔ اسے اندر سے سیاہ کر دیں، اس کی ایک طرف درمیان میں سوئی سے باریک سا سوراخ کریں اور مخالف سمت میں گتّے کے درمیان میں ایک مربع نما ٹکڑا کاٹیں۔ اس کٹی ہوئی جگہ کو مومی کاغذ سے بند کر دیں۔ اس ڈبے کو اندھیرے کمرے میں رکھیں۔ ڈبّے کے سوراخ والے حصّے کا رُخ دور روشن درخت یا عمارت کی طرف کریں۔ اور پچھلی طرف سے مومی کاغذ پر اس کے عکس کا مشاہدہ کریں۔



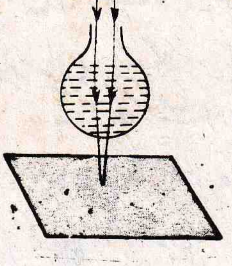
مشاہدات و سوالات:

(۱) درخت یا عمارت سیدھی نظر آتی ہے یا الٹی؟

(۲) مومی کاغذ کیوں استعمال کیا جا سکتا ہے؟

(۳) کیا آپ اس کیمرے سے ایک تصویر بنا سکتے ہیں؟

تجربہ: (۶،۱۴) جلا ہوا بجلی کا بلب بطورِ آتشی شیشہ (عدسہ) کیسے استعمال کیا جا سکتا ہے؟



سامان: جلا ہوا بجلی کا بلب، پانی، چھُری، کاغذ کے ٹکڑے۔

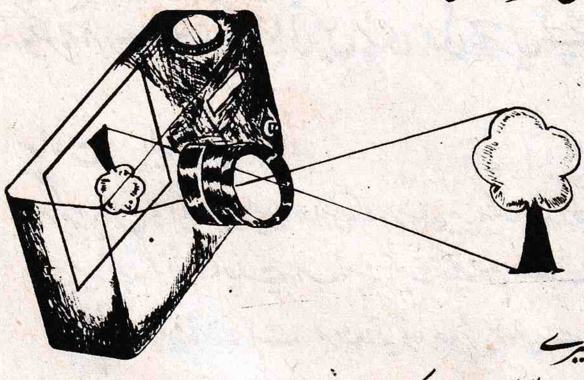
سرگرمیاں: ایک جلے ہوئے بجلی کے بلب کا اوپر کا حصہ اس طرح کاٹیں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ بلب کے باقی حصہ کو تین چوتھائی پانی سے بھر لیں اور اسے ہاتھ میں اس طرح پکڑیں کہ کاغذ کے ایک تختے پہ ایک واضح اور روشن نقطہ بن جائے۔ چند منٹ تک اسے اسی حالت میں رہنے دیں اور کاغذ کے ٹکڑوں کا مشاہدہ کریں

مشاہدات و سوالات:

(۱) کاغذ کے ٹکڑوں کو کیا ہوتا ہے؟

(۲) بلب میں بھرا ہوا پانی کس قسم کے عدسے کے طور پہ استعمال ہوتا ہے؟

تجربہ: (۶،۱۵) کیمرے میں تصویر کس طرح بنتی ہے؟



سامان: کیمرہ، کوئی جسم

سرگرمیاں: کیمرے کا رُخ کسی درخت کی جانب کر کے درخت کا عکس بنائیں۔ دوبارہ کیمرے کے عدسے کے سامنے ایک لڑکے کو کچھ فاصلے پہ کھڑا کریں اور کیمرے کے عدسہ کو اس طرح گھما کہ آگے پیچھے کریں کہ لڑکے کا واضح عکس بن جائے۔ اس طرح اور مختلف چیزوں کی واضح تصاویر لیں۔

مشاہدات و سوالات:

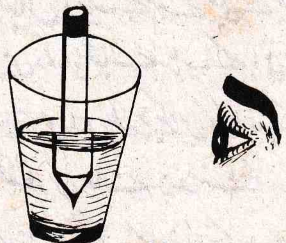
(۱) کیمرے میں تصویر کس اصول کے تحت بنتی ہے؟

(۲) عدسے کو حرکت کیوں دی جاتی ہے؟

(۳) کیمرے میں تصویر کے بننے کو شکل سے واضح کریں؟

تجربہ: (۶،۱۶) کیا پانی سے محدب عدسے کا کام لیا جا سکتا ہے؟

سامان: شیشے کا گلاس۔ پانی، پنسل۔



سرگرمیاں: ایک گلاس پانی سے بھر لیں اور اس کے اندر ایک پنسل رکھ کر پہلے اوپر سے اور پھر پانی کے پہلو کی طرف سے پنسل کا مشاہدہ کریں۔ پنسل پانی میں ترچھی رکھ کر بھی مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات: (۱) گلاس کے اوپر سے پنسل کیسی نظر آتی ہے؟

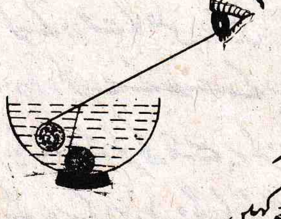
(۲) گلاس کے پہلو سے پنسل کیسی نظر آتی ہے؟

(۳) پنسل ترچھی رکھنے سے کیسی نظر آتی ہے؟

(۴) ایسا کیوں ہوتا ہے؟

تجربہ: (۶،۱۷) کیا پانی میں پڑی ہوئی چیزیں اپنے مقام سے اُوپر نظر آتی ہیں؟

سامان: پیالہ، پانی، سکہ،



سرگرمیاں: ایک پیالہ لیں اور اس کے درمیان میں ایک پیسہ رکھ دیں پیسہ آپ کو نظر آنا چاہیے۔ اب آہستہ آہستہ پیچھے قدم اٹھاتے جائیں حتیٰکہ پیسہ نظر نہ آئے۔ صرف اتنی دُور جائیں جہاں سے پیالے کی تہہ میں پڑا ہُوا پیسہ نظر نہ آسکے۔ اب پیالے میں کسی کو پانی ڈالنے کے لئے کہیں پانی ایسے ڈالا جائے کہ پیسہ اپنی جگہ سے ہٹنے نہ پائے۔

مشاہدات و سوالات:

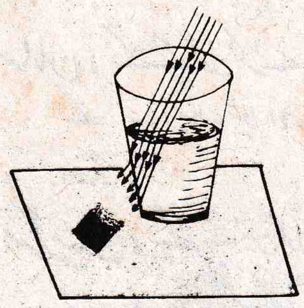
(۱) کیا پیالے میں پانی ڈالنے کے بعد پیسہ نظر آتا ہے؟

(۲) کیا پیالے کی گہرائی بھی کم و بیش نظر آتی ہے؟

(۳) پیالے کی سطح اپنے مقام سے اٹھی ہوئی کیوں نظر آتی ہیں؟

تجربہ: (۶،۱۸) روشنی پانی سے گذاری جائے تو کیا ہوتا ہے؟

سامان: شیشے کا گلاس، سفید کاغذ، پانی،



سرگرمیاں: شیشے کے گلاس کو آدھے سے کچھ کم پانی سے بھر لیں۔ سفید کاغذ زمین پر رکھ کر اس کے اوپر گلاس کو اس طرح سے پکڑیں کہ سورج کی شعاعیں گلاس کے پانی میں سے گذریں۔ پانی والے گلاس کو ذرا آگے پیچھے ہلائیں اور دیکھیں کہ کاغذ پر کیا نظر آتا ہے۔

یہی تجربہ اگر منشور مل جائے تو اس میں سے روشنی گذار کر مشاہدہ کریں۔

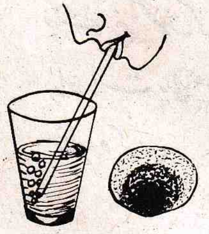
مشاہدات و سوالات:

(۱) پانی میں سے روشنی گذارنے سے کیا نظر آتا ہے؟

(۲) کیا رنگ کسی خاص ترتیب میں ہیں؟

(۳) روشنی پانی میں سے گذرنے کے بعد مختلف رنگوں میں کیوں نظر آتی ہے؟

(۴) ہمیں مختلف رنگ کیوں نظر آتے ہیں؟



تجربہ: (۶،۱۹) کیا آپ قوس قزح بنا سکتے ہیں؟

سامان: گلاس، سوڈا پینے کی نالی، صابن، پانی،

سرگرمیاں: ایک گلاس میں کچھ پانی لے کر اس میں صابن کا محلول بنا لیں اب سوڈا پینے والی نالی کا ایک سرا منہ میں ڈالیں اور دوسرا سرا صابن کے محلول میں ڈبو کر نکال لیں اور نالی میں آہستہ آہستہ پھونک ماریں۔ اور نالی کے سرے پر لگے ہوئے محلول کے قطرے کا بغور مشاہدہ کرتے رہیں۔

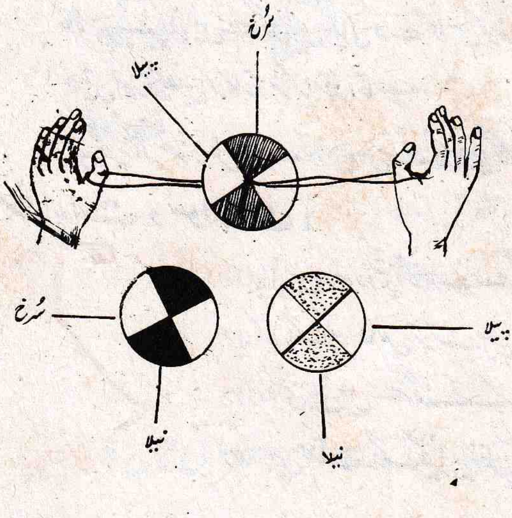
مشاہدات و سوالات:

(۱) محلول کے قطرے میں پھونک مارنے سے کیا ہوتا ہے؟

(۲) محلول کے غبارے کیسے نظر آتے ہیں؟

(۳) ایسا کیوں ہوتا ہے؟

تجربہ: (۶،۲۰) مختلف رنگوں کو ملا کر نئے رنگ بنائے جا سکتے ہیں؟



سامان: گتے کے گول ٹکڑے، تین مختلف قسم کے رنگ (پیلا، نیلا اور سُرخ)، تین پیالیاں دھاگہ،

سرگرمیاں: گتے کے تین گول ٹکڑے لیں، ان پر اس طرح سے رنگ کریں کہ ایک گتے پر (جس طرح شکل میں دکھایا گیا ہے) نیلا اور پیلا رنگ کریں۔ دوسرے پر نیلا اور سُرخ رنگ کر دیں اور تیسرے پر پیلا اور سُرخ کریں۔ ان ٹکڑوں کو دھاگہ استعمال کر کے باری باری تیزی سے گھمائیں اور رنگوں کا مشاہدہ کریں۔ کئی اور رنگوں کو مِلا کر تجربہ کو دُھرایا جائے۔ نیز گتوں کو لگانے کی بجائے انہیں براہِ راست پانی میں گھول کر بھی رنگت کا مشاہدہ کریں۔

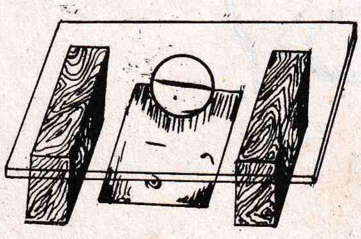
مشاہدات و سوالات:

(۱) نیلے اور پیلے رنگ ہوئے گتے کے ٹکڑے کو گھمانے سے کونسا رنگ نظر آتا ہے؟
(۲) نیلے اور سُرخ رنگ ہوئے گتے کے ٹکڑے کو گھمانے سے کونسا رنگ نظر آتا ہے؟
(۳) پیلا اور سُرخ رنگ والا گتہ گھمانے سے کونسا رنگ نظر آتا ہے؟
(۴) ہر صورت میں ایسا کیوں ہوتا ہے؟

تجربہ : (۲۱ ، ٦) کیا پانی کے قطرے کو بطورِ محدّب عدسہ استعمال کیا جا سکتا ہے ؟

سامان : پانی، شیشے کا ٹکڑا،
کاغذ پر لکھی ہوئی باریک تحریر،

سرگرمیاں :



شیشے کا ٹکڑا لے کر اس پر پانی کا ایک قطرہ ڈالیں، شیشے کے ٹکڑے کے نیچے کوئی باریک لکھی ہوئی تحریر رکھیں۔ قطرے کے اوپر سے دیکھیں۔

مشاہدات و سوالات :

(۱) پانی کے قطرے کی سطح کس قسم کی ہوتی ہے ؟
(۲) پانی کے قطرے کے اُوپر سے دیکھنے سے شیشے کے نیچے رکھیں ہوئی باریک تحریر کیسی نظر آتی ہے ؟
(۳) ایسے کیوں نظر آتی ہے ؟

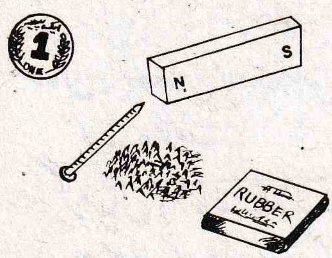
باب ہفتم

باب ہفتم

مقناطیسیت و بجلی

مقناطیسیت ، بجلی

تجربہ: (۷،۱) مقناطیس کن چیزوں کو اپنی طرف کھینچتا ہے؟



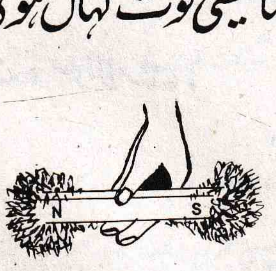
سامان: سلاخ نما مقناطیس، مختلف چیزوں مثلاً
کاغذ، کپڑا، لوہے کے کیل، تانبے کے ٹکڑے
لکڑی کا بُرادہ، مختلف سکّے، جست کے ٹکڑے وغیرہ وغیرہ

سرگرمیاں: ہر ایک چیز کو مقناطیس سے چھوئیں
اور دیکھیں کہ کیا ہوتا ہے۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) مقناطیس کن چیزوں کو اٹھا لیتا ہے؟
(۲) مقناطیس کن چیزوں کو نہیں اٹھاتا۔
(۳) کیا مقناطیس سے اٹھائی جانے والی چیزوں میں
کوئی مشابہت ہے؟

تجربہ: (۷،۲) مقناطیس میں سب سے زیادہ مقناطیسی قوت کہاں ہوتی ہے؟



سامان: لوہ چون، سلاخ نما مقناطیس، کاغذ کا ٹکڑا،

سرگرمیاں:
کاغذ کے ٹکڑے پہ لوہ چون رکھیں اور اس میں
مقناطیس پھیریں اور مشاہدہ کریں۔

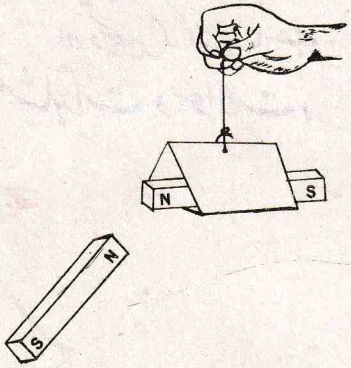
مشاہدات و سوالات:

(۱) مقناطیس کے کن حصّوں پہ لوہ چون زیادہ چپکتا ہے؟
(۲) مقناطیس کے کس حصے پہ لوہ چون بالکل نہیں چپکتا؟

تجربہ : (۳ ر ۷) کیا مقناطیس کے مشابہ یا غیر مشابہ قطب ایکدوسرے کو کشش کرتے ہیں ؟

سامان : دو سلاخ نما مقناطیس ، دھاگا ،
کاغذ کا ٹکڑا ،

سرگرمیاں : کاغذ کے ٹکڑے میں مقناطیس رکھیں
اور کاغذ کے دونوں سروں کو شکل کے مطابق
(رکاب بناتے ہوئے) دھاگا باندھ کہ اسے آزادانہ
لٹکا دیں ۔ اب دوسرے مقناطیس کو ہاتھ میں پکڑ کر
اس کا شمالی سرا لٹکے ہوئے مقناطیس کے سروں
کے قریب باری باری لے جائیں اور مشاہدہ کریں
اسی طرح سے جنوبی سرا بھی لٹکے ہوئے مقناطیس
کے سروں کے قریب لے جائیں اور لٹکے ہوئے
مقناطیس کی حرکت کا مشاہدہ کریں ؛



مشاہدات و سوالات :

(۱) لٹکے ہوئے مقناطیس کا کونسا سرا دوسرے مقناطیس کے شمالی قطب کی طرف کھینچتا ہے ؟

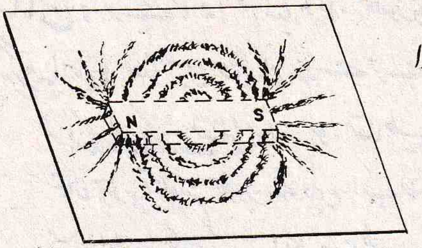
(۲) لٹکے ہوئے مقناطیس کا کونسا سرا دوسرے مقناطیس کے شمالی قطب سے دور ہٹتا ہے ؟

(۳) کیا جنوبی سرے والے تجربے اور شمالی سرے والے تجربہ میں کوئی مشابہت ہے ؟

(۴) کونسے سرے آپس میں کشش کرتے ہیں اور کونسے دور بھاگتے ہیں ؟

تجربہ: (۴، ۷) مقناطیس کا دائرۂ اثر کس قسم کا ہوتا ہے ؟

سامان : سلاخ نما مقناطیس، لوہ چون، گتے کا بڑا ٹکڑا۔



سرگرمیاں : مقناطیس کو میز پہ رکھ کہ اس کے اوپہ گتے کا ٹکڑا اس طرح رکھیں کہ مقناطیس درمیان میں آجائے۔ اب گتے کے اوپہ لوہ چون ڈالیں اور گتے کو انگلی سے آہستہ آہستہ ٹھوکہ لگائیں۔ یہی تجربہ نعل نما مقناطیس سے بھی کرکے دیکھیں۔

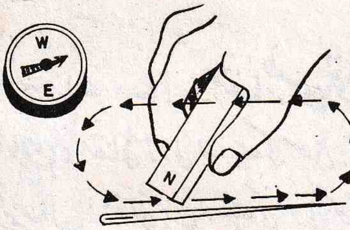
مشاہدات و سوالات : (۱) لوہ چون کس انداز سے پھیلتا ہے ؟

(۲) زیادہ لوہ چون کن جگہوں پہ جمع ہوگیا ؟

(۳) کیا لوہ چون کے ذرّے کسی خاص قسم کے خطوط کی شکل اختیار کرتے ہیں ؟

تجربہ: (۵، ۷) مقناطیس کیسے بنایا جا سکتا ہے ؟

سامان : لوہے کی سوئی، سلاخ نما مقناطیس، مقناطیسی سوئی، کاغذ،

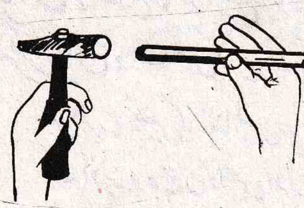


سرگرمیاں : مقناطیسی سوئی سے دیکھ لیں کہ لوہے کی سوئی مقناطی سوئی تو نہیں ہے۔ اب اس سوئی کو کاغذ کے ٹکڑے کے اُوپہ رکھیں۔ مقناطیس پکڑ کہ اس کا شمالی سرا سوئی کے ایک سرے پہ رکھیں اور رگڑتے ہوئے دوسرے سرے تک لیجائیں۔ وہاں سے مقناطیس اٹھا کہ پھر پہلے سرے پہ لے آئیں اور رگڑتے ہوئے دوسرے سرے پر لیجائیں۔ یہ عمل کوئی دس دفعہ کریں۔ اب لوہے کی سوئی کو ایک سرے سے پکڑ کہ اس کا دوسرا سرا مقناطیسی سوئی کے قریب لیجائیں اور دیکھیں کہ آیا کوئی عمل ہوتا ہے۔

مشاہدات و سوالات : (۱) رگڑنے سے پہلے لوہے اور مقناطیس کی سوئیوں میں کسی قسم کا عمل ہوتا ہے ؟

(۲) رگڑنے کے بعد سوئیوں میں کیا عمل ہوتا ہے ؟

تجربہ: (۶ ، ۷) لوہے کی سلاخ سے مقناطیس تیار کرنا؟



سامان: لوہے کا ۱۵ سم لمبا ٹکڑا - ہتھوڑی، مقناطیس، سوئی۔

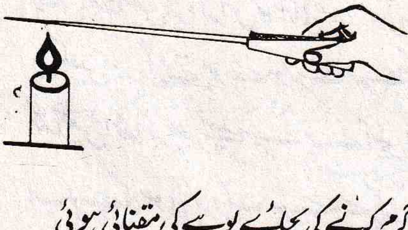
سرگرمیاں: مقناطیسی سوئی کی مدد سے لوہے کے ٹکڑے کو دیکھ لیں کہ یہ مقناطیا ہوا نہ ہو۔ مقناطیسی سوئی کو شمالاً جنوباً آزادانہ ٹھہرنے دیں۔ اب لوہے کے ٹکڑے کو اس طرح ایک ہاتھ میں پکڑیں کہ یہ بالکل مقناطیسی سوئی کے متوازی ہو۔ پھر لوہے کو اسی رُخ میں رکھتے ہوئے اس کے پچھلے سرے پر ہتھوڑی سے کئی بار ٹھوکریں ماریں اور مقناطیسی سوئی کے پاس لے جا کر دیکھیں۔

مشاہدات و سوالات: (۱) لوہے کے ٹکڑے کا ایک سرا مقناطیسی سوئی کے دونوں سروں کے قریب لے جائیں۔ کیا یہ دونوں سروں کو کشش کرتی ہے یا ایک کو کشش اور دوسرے کو دفع؟

(۲) اگر کسی سرے پر عمل دفعہ ہوتا ہے تو اس کے کیا معنی ہیں؟

تجربہ: (۷ ، ۷) مقناطیسی قوّت کو کیسے زائل کر سکتے ہیں؟

سامان: مقناٹی ہوئی لوہے کی سوئی۔ موم بتی، ماچس، چمٹی، مقناطیسی سُوئی۔



سرگرمیاں: مقناٹی ہوئی لوہے کی سوئی کو چمٹی سے پکڑ کر جلتی ہوئی موم بتی میں آگے پیچھے کر کے اس طرح گرم کریں کہ ساری سوئی گرم ہو جائے پھر ٹھنڈا ہونے دیں۔

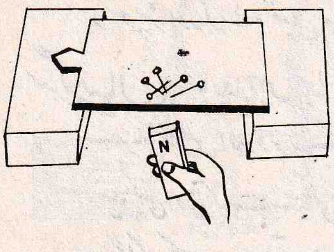
اب اسے پکڑ کر مقناطیسی سوئی کے پاس لیجائیں اور مشاہدہ کریں۔ گرم کرنے کی بجائے لوہے کی مقناٹی ہوئی سوئی کو پختہ زمین پر بار بار گرا کر پھر یہی تجربہ کر کے دیکھیں۔

مشاہدات و سوالات: (۱) کیا لوہے کی سوئی کا کوئی ایک سرا مقناطیسی سوئی کے کسی سرے کو دفع کرتا ہے؟

(۲) اگر دفع کا عمل نہیں ہوتا تو اس سے کیا ظاہر ہوتا ہے؟

تجربہ : (۸ ، ۷) مقناطیسیّت کن چیزوں میں سے گذر جاتی ہے ؟

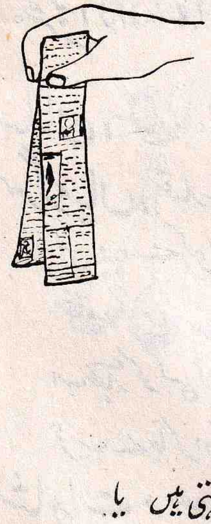
سامان : سلاخ نما مقناطیس ، لکڑی کی تختی ، کاغذ ، گتہ ،
ٹین کی پتری ، پیتل کی پتری - پلاسٹک کا لفافہ ،
شیشے کا گلاس ، لوہ چُون ،



سرگرمیاں : لوہ چون کو اوپر دی ہوئی چیزوں کے اوپر باری باری
ڈالیں اور ان کے نیچے مقناطیس کا ایک سرا پھیریں - یہ تجربہ اور
بہت سی چیزوں پر لوہ چون رکھ کر بھی کریں -

مشاہدات و سوالات : (۱) مقناطیس کن چیزوں پر رکھے ہوئے لوہ چُون پر اثر کرتا ہے ؟
(۲) کن چیزوں پر رکھے ہوئے لوہ چون پر کوئی اثر نہیں ہوتا ؟

تجربہ : (۹ ، ۷) کیا اخباری کاغذ سے برق سکونی پیدا کی جا سکتی ہے ؟



سامان : اخباری کاغذ -

سرگرمیاں : اخباری کاغذ سے تقریباً ۳ سم چوڑی دو پٹیاں کوئی
۲۰ سم لمبائی کے برابر کاٹیں - دونوں پٹیوں کو ملا کر ایک
طرف سے ہاتھ میں پکڑ لیں اور دوسرے ہاتھ سے دو انگلیوں
کے ذریعہ دونوں پٹیوں کو ایک ساتھ اوپر سے نیچے کی طرف جلدی
جلدی رگڑیں - اس عمل کو تین چار دفعہ کریں -

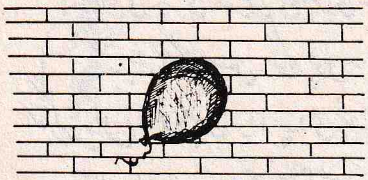
مشاہدات و سوالات :

(۱) رگڑنے سے پٹیاں ایک ساتھ جڑی رہتی ہیں یا
علیحدہ علیحدہ ہو جاتی ہیں ؟

(۲) دونوں پٹیاں رگڑنے کے بعد ایک دوسرے سے
دُور کیوں بھاگتی ہیں ؟

تجربہ: (۱۰،۷) غبارے کو دیوار کے ساتھ چمٹا کر دکھائیں؟

سامان: مختلف سائز کے چند غبارے، دھاگا، اُونی کپڑا، (سویٹر اور کوٹ، کمبل وغیرہ بھی کام دے سکتے ہیں)



سرگرمیاں: غباروں میں ہوا بھر کر ان کے منہ دھاگے سے باندھ لیں اور دیوار کے ساتھ لگا کر دیکھیں۔ اب انہیں کسی اونی کپڑے سے کئی بار رگڑیں اور پھر اسی دیوار پہ لگا کر دیکھیں (اپنی قمیص، سلوار، پتلون، سویٹر، کوٹ وغیرہ کے ساتھ غبارے کو رگڑیں)

مشاہدات و سوالات: (۱) کس صورت میں غبارے دیوار کے ساتھ چمٹ گئے ہیں؟

(۲) غبارے دیوار کے ساتھ کیوں چمٹ گئے؟

تجربہ: (۱۱،۷) کیا غبارے سے بجلی پیدا کی جا سکتی ہے؟



سامان: غبارہ، دھاگا،

سرگرمیاں: غبارے میں ہوا بھر کر اس کا منہ دھاگے سے باندھ لیں اور اسے کسی بچے کے سر کے بالوں کے قریب کر کے بالوں کا مشاہدہ کریں۔

اب غبارے کو کسی اُونی کپڑے سے رگڑیں اور دوبارہ بالوں کے قریب لے جا کر ان کا مشاہدہ کریں۔

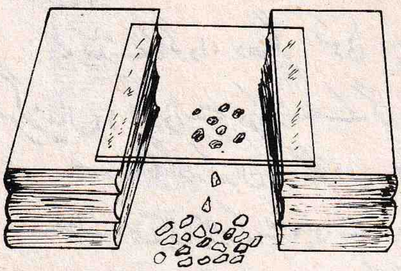
مشاہدات و سوالات:

(۱) دوسری صورت میں بالوں پہ اثر پہلی صورت سے کس طرح مختلف ہے؟

(۲) دوسری صورت میں غبارہ بالوں کو اپنی طرف کیوں کشش کرتا ہے؟

تجربہ: (۱۲، ۷) برق سکونی کو پیدا کر کے دکھائیں۔

سامان: دو کتابیں، شیشے کا بڑا ٹکڑا، کاغذ کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے، ریشمی کپڑا،



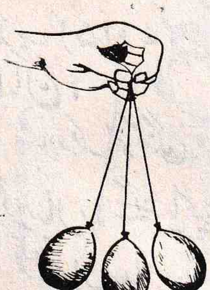
سرگرمیاں: دونوں کتابوں کو میز پر برابر ایک دوسرے سے تھوڑے سے فاصلے پہ رکھیں۔ کتابوں کے درمیان کاغذ کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے رکھیں پھر کتابوں کے اوپر شیشے کو رکھ کر اس کو ریشمی کپڑے سے تیزی سے رگڑیں اور مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات: (۱) شیشے کو ریشمی کپڑے سے رگڑنے سے کاغذ کے ٹکڑوں پر کیا اثر ہوا؟

(۲) کاغذ کے ٹکڑے شیشے کے ساتھ کیوں چمٹ گئے؟

تجربہ: (۱۳، ۷) کیا مشابہ بار ایک دوسرے کو کشش یا دفع کرتے ہیں؟

سامان: غبارے تین عدد، دھاگا، اُونی کپڑا،



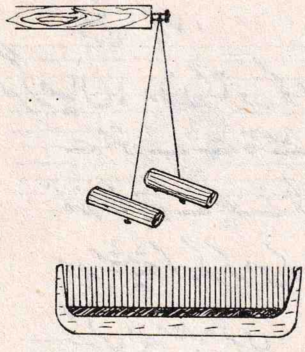
سرگرمیاں: تینوں غباروں میں ہوا بھر کر ان کے مُنہ دھاگے سے باندھ لیں اور تینوں غباروں کے ساتھ یکساں لمبائی کا دھاگا چھوڑ دیں اب تینوں دھاگوں کو ہاتھ میں پکڑ کر غباروں کو لٹکنے دیں اور دیکھیں کہ یہ اکٹھے ہیں یا ایک دوسرے سے علیحدہ علیحدہ ہیں۔

اب ہر غبارے کو اُونی کپڑے سے رگڑیں اور پھر پہلے کی طرح تینوں کو اوپر اُٹھائیں اور دیکھیں کہ کیا ہوتا ہے؛

مشاہدات و سوالات: کس صورت میں غبارے ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں اور کیوں؟

تجربہ: (۱۴ء۷) کیا ایک قسم کی برقی بار آپس میں کشش یا دفع کا عمل کرتی ہے؟

سامان:



سرکنڈے کا گودا، دھاگہ، سوئی، پلاسٹک کا کنگھا،

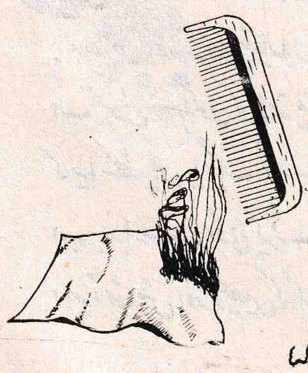
سرگرمیاں: سوئی سے سرکنڈے کے گودے کے دو ٹکڑوں میں سے دھاگا گذار کر ان کو لٹکا دیں۔ جلدی جلدی کنگھے کو کئی بار خشک بالوں میں پھیر کر لٹکے ہوئے گودے کے ٹکڑوں کے پاس لائیں اور مشاہدہ کریں۔ پھر ان کو کنگھے سے چھو دیں یا ساتھ اچھی طرح رگڑ دیں۔ اب دیکھیں کیا ہوتا ہے۔

مشاہدات و سوالات: (۱) کیا دونوں صورتوں میں ایک جیسا عمل ہوتا ہے؟

(۲) دوسری صورت میں گودے کے ٹکڑے ایک دوسرے سے دور کیوں بھاگتے ہیں؟

تجربہ: (۱۵ء۷) کیا بجلی دھوئیں کے رخ پر اثر انداز ہو سکتی ہے؟

سامان:



پلاسٹک کا کنگھا، ماچس، گتے یا کپڑے کا ٹکڑا،

سرگرمیاں: گتے یا کپڑے کے ٹکڑے کو آگ لگا کر بجھا دیں تاکہ دھواں پیدا ہو۔ اب کنگھے کو جلدی جلدی کئی بار خشک بالوں میں پھیر کر دھوئیں کے پاس لے جائیں اور مشاہدہ کریں۔

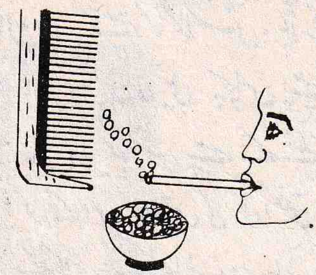
مشاہدات و سوالات:

(۱) کنگھے کو دھوئیں کے قریب لانے سے دھوئیں پر کیا اثر ہوتا ہے؟

(۲) دھواں کنگھے کی طرف کیوں کھنچتا ہے؟

(۳) کارخانوں کی چمنیوں سے نکلنے والے گندے دھوئیں کو بجلی سے کیسے صاف کیا جا سکتا ہے؟

تجربہ: (۷۶۱۶) کیا برقی بار صابن کے بلبلوں پہ اثر کرتی ہے؟



سامان: سوڈا پینے کی نالی، صابن کا محلول، پلاسٹک کا کنگھا۔

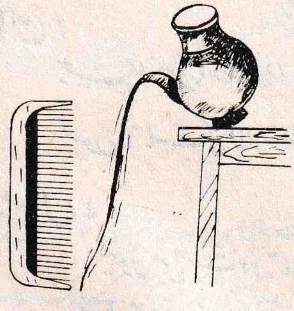
سرگرمیاں: پیالے میں صابن یا سرف کا محلول ڈالیں اور سوڈا پینے کی نالی کا ایک سرا محلول میں ڈبو کر نکال لیں منہ سے نالی کے دوسرے سرے میں پھونک ماریں تاکہ ہوا میں صابن کے بلبلے بننے شروع ہو جائیں۔ اب کنگھے کو جلدی جلدی کئی بار خشک بالوں میں پھیر کر بلبلوں کے قریب لائیں اور مشاہدہ کریں۔ یہ تجربہ بار بار کر کے دیکھیں۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) کنگھے کا بلبلوں پہ کیا اثر ہوتا ہے؟

(۲) بلبلے کنگھے کی طرف کیوں کھنچ جاتے ہیں؟

تجربہ: (۷۱۷) برقی بار پانی کے بہنے پر کس طرح اثر انداز ہوتی ہے؟



سامان: لوٹا، پانی، بالٹی یا کوئی اسی طرح کا اور برتن، پلاسٹک کا کنگھا۔

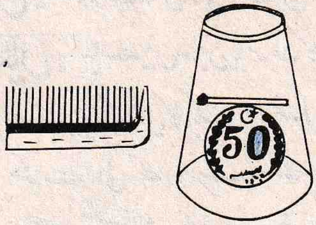
سرگرمیاں: لوٹے کو پانی سے بھر لیں اور ہلکی دھار کے ساتھ بالٹی میں پانی گرائیں، جلدی جلدی کنگھے کو کئی بار بالوں میں پھیر کر پانی کی دھار کے قریب لائیں اور مشاہدہ کریں کنگھے کو ایک طرف ہٹا کر کاغذ کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں کے پاس لے جائیں اور دیکھیں کیا ہوتا ہے۔ کنگھے کو بالوں کی بجائے اُونی کپڑے سے بھی رگڑا جا سکتا ہے۔

مشاہدات و سوالات: (۱) کنگھے کو پانی کی دھار کے قریب لانے سے پانی پہ کیا اثر ہوتا ہے؟

(۲) پانی کی دھار کنگھے کی طرف کیوں کھنچ جاتی ہے؟

تجربہ: (۱۸؍۷) سکّے پہ رکھی ہوئی ماچس کی تیلی کو بغیر چھوئے اتار کر دکھائیں؟

سامان: شیشے کا گلاس، پلاسٹک کا کنگھا،
ماچس کی تیلی، پچاس پیسے کا سکّہ،



سرگرمیاں: پچاس پیسے کے سکّے کو کنارے کے رُخ کھڑا کر کے اس پہ ماچس کی تیلی اُفقی حالت میں رکھیں اور شیشے کے گلاس سے ڈھانپ دیں۔ اب کنگھے کو خشک بالوں میں جلدی جلدی کئی بار پھیریں اور پھر گلاس کے قریب تیلی کے متوازی لائیں۔ بار بار تجربہ کر کے مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات:

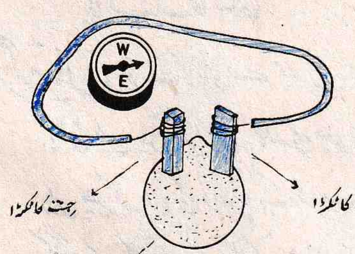
(۱) گلاس کے قریب کنگھا لانے سے تیلی کو کیا ہُوا؟

(۲) اس کی وجہ کیا ہے؟

تجربہ: (۱۹؍۷) کیا لیموں سے بجلی پیدا کی سکتی ہے؟

سامان:

جست کا چھوٹا سا ٹکڑا، تانبے کا چھوٹا سا ٹکڑا
لیموں، تانبے کی تار، مقناطیسی سوئی۔



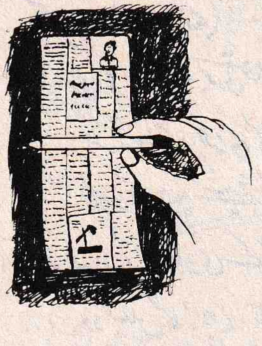
سرگرمیاں:

لیموں میں جست اور تانبے کے ٹکڑے علیحدہ اس طرح گاڑیں کہ وہ ایک دوسرے کو ہرگز نہ چھوئیں۔
تانبے اور جست کے ٹکڑوں کو تار سے ملا دیں۔ اب تار کے نیچے مقناطیسی سوئی رکھیں اور اس کی حرکت کا مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات: (۱) کیا مقناطیسی سوئی میں حرکت ہوتی ہے؟

(۲) مقناطیسی سوئی میں حرکت کیوں پیدا ہوتی ہے؟

تجربہ : (۷،۲۰) کاغذ کو دیوار کے ساتھ کیسے چپکایا جا سکتا ہے ؟



سامان : اخباری کاغذ، پنسل،

سرگرمیاں : اخباری کاغذ کو پلستر لگی ہوئی دیوار کے ساتھ لگا کر چھوڑ دیں اب کاغذ کو دوبارہ اسی دیوار پہ لگائیں اور ہاتھ سے تھام کر رکھیں اس کے اوپر پنسل کو رگڑیں اور پھر ہاتھ کو ہٹا لیں اور مشاہدہ کریں۔

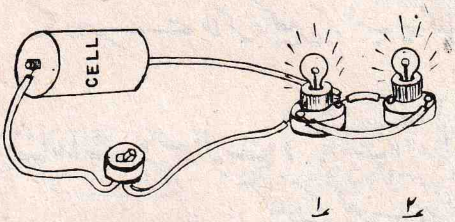
مشاہدات و سوالات :

(۱) کس صورت میں کاغذ دیوار کے ساتھ چپکا رہتا ہے،

(۲) کاغذ دیوار کے ساتھ کیوں چپک جاتا ہے ؟

تجربہ : (۷،۲۱) بجلی کا متوازی حلقہ (CIRCUIT) کیسے تیار کیا جاتا ہے ؟

سامان : خشک برقی خانہ (ڈیڑھ وولٹ)، تانبے کی تار، دو بلب، دو ہولڈر، بجلی کا بٹن،

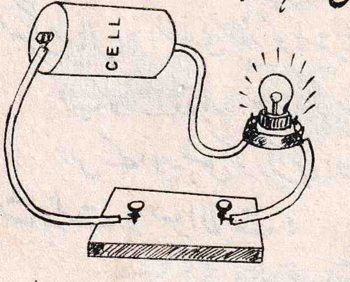


سرگرمیاں : تار کا ایک ٹکڑا لیں اور اس کا ایک سرا برقی خانے کے مثبت سرے سے باندھیں اور دوسرا سرا بٹن کے ایک طرف لگا دیں۔ تار کا ایک اور ٹکڑا لے کر بٹن کے دوسری طرف باندھیں اور اس کا دوسرا سرا بلب ہولڈر نمبر ۱ کے ایک سرے سے ملا دیں۔ اب بلب ہولڈر کے اسی سرے سے تار کا ایک اور ٹکڑا باندھیں اور اس تار کا دوسرا سرا بلب ہولڈر نمبر ۲ کے ایک سرے سے لگا دیں۔ تار کا ایک ٹکڑا لیں اور برقی خانے کے منفی سرے سے باندھیں اور بلب نمبر ۲ کے دوسرے سرے سے باندھ دیں اب بلب نمبر ۲ کے اس سرے اور بلب نمبر ۱ کے خالی سرے کو تار کے ایک اور ٹکڑے سے ملا دیں (حلقہ مکمل کرتے وقت شکل سے مدد لی جا سکتی ہے) بٹن دبا کر اور بند کر کے دیکھیں کہ کیا ہوتا ہے نیز ایک بلب کو اتار کر بھی تجربہ کریں۔

مشاہدات و سوالات : (۱) بٹن لگانے سے ایک یا دونوں بلب روشن ہوتے ہیں؟

(۲) ایک بلب اتارنے سے دوسرا بلب کیوں روشن رہتا ہے ؟

تجربہ : (۷،۲۲) بجلی کن چیزوں میں سے گزر سکتی ہے ؟



سامان : خشک برقی خانہ، تانبے کی تار، ٹارچ کا بلب، بلب ہولڈر، لکڑی کا ۵×۸ سم ٹکڑا، کیلیں، پنسل، کاغذ، قلم، کپڑا، شیشے کی سلاخ، چمچہ وغیرہ۔

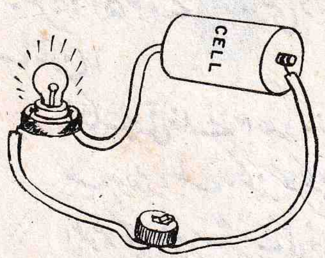
سرگرمیاں : لکڑی کے ٹکڑے پر تین سینٹی میٹر کے فاصلے پر دو کیلیں گاڑ دیں۔ تار کے دو ٹکڑوں کا ایک ایک سرا ان کیلوں سے باندھ دیں۔ ایک تار کا دوسرا سرا برقی خانے کے مثبت سرے کے ساتھ ٹیپ سے چپکا دیں۔ دوسری تار کا کھلا سرا بلب ہولڈر کے ساتھ جوڑ دیں۔ ایک اور تار کا ٹکڑا لے کر اس کا ایک سرا بلب ہولڈر اور دوسرا سرا برقی خانے کے منفی سرے کے ساتھ جوڑ دیں۔ دونوں کیلوں کو پنسل، کاغذ، کپڑا، قلم، شیشے کی سلاخ، لوہے کی کیل، چمچہ وغیرہ سے چھو کر ایک دوسرے سے ملا کر دیکھیں کہ بلب پر کیا اثر ہوتا ہے۔

مشاہدات و سوالات : تجربات کا اندراج دیئے ہوئے جدول کے مطابق کریں کہ کس چیز سے کیلوں کو چھونے پر بلب جلتا ہے اور کس چیز سے نہیں جلتا۔

چیز کا نام	بلب پر اثر
۱۔ کپڑا	
۲۔ لکڑی	
۳۔ کیل	
۴۔ پنسل	
۵۔ پن	
۶۔ کاغذ	
۷۔ چمچہ	
۸۔ شیشے کی سلاخ	

تجربہ: (۷، ۲۳) بجلی کا دَور (برقی حلقہ) کیسے مکمل ہوتا ہے؟

سامان: خشک برقی خانہ ڈیڑھ وولٹ، تانبے کی تار، بیٹری کا بلب، بلب ہولڈر، بٹن۔



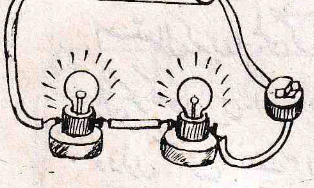
سرگرمیاں: تار کا ایک ٹکڑا لے کر اس کا ایک سرا برقی خانے کے مثبت سرے سے اور دوسرا سرا بٹن کے ایک طرف لگا دیں۔ تار کا دوسرا ٹکڑا کاٹ کر اس کا ایک سرا بٹن کی دوسری طرف لگائیں اور دوسرا سرا بلب ہولڈر کے ایک سرے میں لگائیں
تار کا تیسرا ٹکڑا کاٹ کر اس کا ایک سرا بلب ہولڈر کے دوسرے سرے پر لگائیں اور اس کا دوسرا سرا برقی خانے کے منفی سرے کے ساتھ جوڑ دیں۔ بٹن کو بار بار دبا کر اور بند کر کے دیکھیں کہ کیا ہوتا ہے۔

مشاہدات و سوالات: (۱) بٹن بند کرنے سے بلب پر کیا ہوتا ہے؟

(۲) بٹن دبانے سے کیا ہوتا ہے؟

(۳) بٹن کا ہونا کیوں ضروری ہے؟

تجربہ: (۷، ۲۴) مُسلسل برقی حلقہ کیسے بنایا جاتا ہے؟



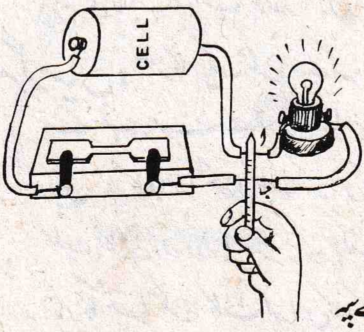
سامان: خشک برقی خانہ ڈیڑھ وولٹ، تانبے کی تار، دو بلب، دو بلب ہولڈر، بٹن۔

سرگرمیاں: بجلی کی ایک تار کاٹ کر اس کا ایک سرا بٹن سے لگائیں اور دوسرا سرا برقی خانے مثبت سرے کے ساتھ لگائیں۔ ایک اور تار کاٹ کر اس کا ایک سرا بٹن کے دوسرے سرے سے لگائیں اور تار کے دوسرے سرے کو بلب ہولڈر کے ایک طرف لگا دیں۔ تار کا تیسرا ٹکڑا کاٹ کر اس کا ایک سرا برقی خانے کے منفی سرے کے ساتھ لگائیں اور دوسرا سرا دوسرے بلب ہولڈر کے ایک طرف لگائیں۔ اب دونوں بلب ہولڈروں کو ایک چھوٹی تار سے ملا دیں۔ تاروں کو ملاتے وقت شکل سے مدد لی جا سکتی ہے
اب بٹن کو دبائیں۔ بٹن دبانے اور بند کرنے کا عمل بار بار کر کے مشاہدہ کریں۔ نیز ایک بلب کو نکال کر بٹن دبائیں اور دیکھیں کیا ہوتا ہے۔

مشاہدات و سوالات: (۱) بٹن دبانے سے دونوں بلبوں پر کیا اثر ہوتا ہے؟ ۲۔ ایک بلب نکال لینے سے کیا دوسرا بلب روشن ہوتا ہے؟ (۳) دوسرا بلب اس حالت میں کیوں روشن نہیں ہوتا؟

تجربہ: (۲۵،۷) بجلی والے گھروں میں فیوز کیوں لگائے جاتے ہیں؟

سامان:



خشک برقی خانے ۴ عدد، تانبے کا مجوزہ تار، بٹن، بلب ہولڈر، بلب، لکڑی کا ٹکڑا، دو کیل تقریباً ۵ سم لمبے ایلمونیم کی پنّی جو سگریٹ کی ڈبی میں ہوتی ہے، ہتھوڑی لوہے کی سلاخ،

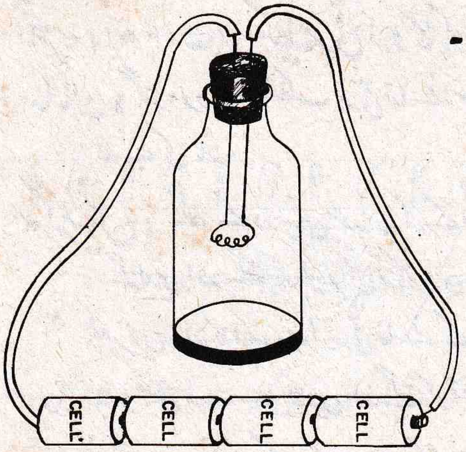
سرگرمیاں: دونوں کیلوں کو ایک دوسرے سے تقریباً ۲ سم کے فاصلے پر لکڑی میں لگائیں۔ تانبے کی تار کا ایک ٹکڑا لے کر اس کا ایک سرا کیل سے باندھ دیں اور اس کا دوسرا سرا برقی خانے کے مثبت سرے سے ملا دیں۔ تانبے کی تار کا دوسرا ٹکڑا لے کر اس کا ایک سرا برقی خانے کے منفی سرے سے باندھ دیں اور دوسرا سرا بلب ہولڈر کے ایک سرے سے ملائیں۔ تانبے کی تار کا تیسرا ٹکڑا لے کر اس کو ایک طرف سے بلب ہولڈر کے دوسرے حصے سے ملائیں۔ اور دوسری طرف سے بٹن کے ایک سرے سے باندھ دیں۔ اب تانبے کی تار کا چھوٹا سا ایک اور ٹکڑا لے کر اس کا ایک سرا بٹن کی دوسری طرف ملائیں اور دوسرا سرا دوسرے کیل سے باندھ دیں۔ دونوں کیلوں کے اوپر والے سروں کو چمک دار کاغذ کو لپیٹ کر آپس میں ملائیں۔ یہ فیوز ہے (فیوز کا تیلا استعمال کریں)۔ بٹن کو بند کریں اگر بلب جلتا ہے تو برقی حلقہ مکمّل ہے اور بجلی کی رَو بہہ رہی ہے پھر بٹن کو کھول دیں۔ اب دو جگہوں "الف" اور "ب" سے تانبے کی تار ننگی کریں۔ بٹن کو بند کر کے دونوں جگہوں "الف" اور "ب" کو لوہے کی سلاخ سے چھُو کر ملا دیں اور فیوز کا مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) "الف" اور "ب" جگہوں کو لوہے کی سلاخ سے ملانے پر کیا بلب جلتا رہا؟

(۲) دوسری صورت میں فیوز کیوں جل گیا؟

تجربہ: (۷،۲۶) بجلی کا بلب تیار کرنا۔



سامان: تانبے کی تار، خشک برقی خانے ۴ عدد، لوہے کی باریک تار۔ بوتل، کارک،

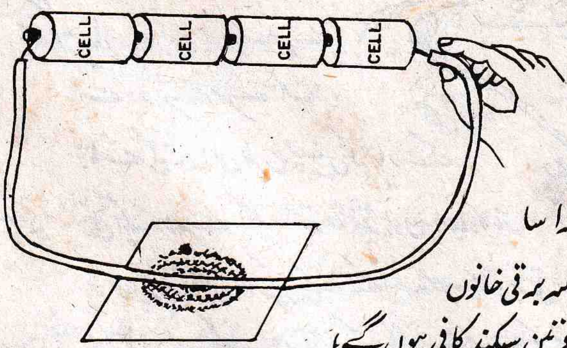
سرگرمیاں: تانبے کی تار دبا کر کارک میں سے اس طرح گذاریں کہ وہ ایک دوسرے کو نہ چھوئیں۔ ان تاروں کو نیچے سے لوہے کی تقریباً دو انچ لمبی تار سے ملا دیں اور کارک بوتل کے منہ میں لگا دیں۔ تاروں کے بوتل سے باہر والے سروں کو برقی خانوں کے سروں سے ملا دیں جیسے کہ شکل سے ظاہر ہے۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) تانبے کی تاروں کو برقی خانوں کے سرے سے ملانے پہ لوہے کی تار پہ کیا اثر ہوتا ہے؟

(۲) لوہے کی تار میں چمک کیوں پیدا ہوئی؟

تجربہ: (۷،۲۷) کیا بجلی مقناطیسی قوت پیدا کر سکتی ہے؟



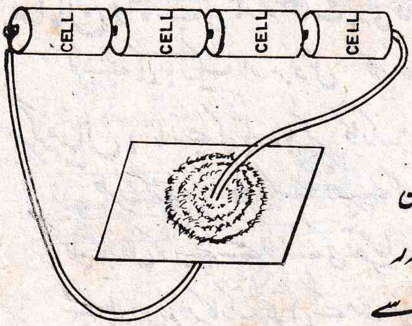
سامان: لوہ چون، تانبے کی تار (ایک فٹ) خشک برقی خانے ۴ عدد۔ کاغذ۔

سرگرمیاں: تانبے کی تار کا ایک سرا برقی خانوں کے مثبت سرے سے جوڑ دیں۔ کاغذ پہ تھوڑا سا لوہ چون ڈالیں اور اس میں سے تار کو گذار کر برقی خانوں کے منفی سرے چھوئیں (اس غرض کے لئے دو تین سیکنڈ کافی ہوں گے) اور مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات: (۱) تار کے برقی خانوں کے منفی سرے کو چھونے سے لوہ چون کو کیا ہوتا ہے؟

(۲) تار کو سرے سے ہٹانے پہ لوہ چون پہ کیا اثر ہوتا ہے؟

تجربہ: (۲۸،۷) کیا برقی رو کا کوئی مقناطیسی دائرہ اثر ہوتا ہے؟



سامان: گتہ، لوہ چون، خشک برقی خانے ۴ عدد، تانبے کی تار،

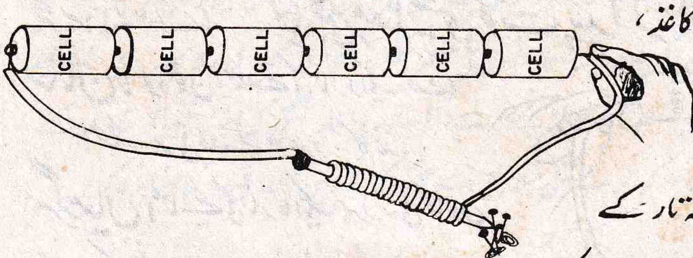
سرگرمیاں: گتے کے درمیان سوراخ کر کے اس میں سے تار گذاریں اور گتے کو لیٹواں رکھ دیں۔ گتے پہ لوہ چُون بکھیر دیں۔ تار کا ایک سرا برقی خانے کے مثبت سرے اور دوسرا منفی سرے سے ملا دیں اور گتے کو آہستہ آہستہ انگلی سے ٹھونکیں اور مشاہدہ کریں کہ لوہ چون کس انداز میں بکھرتا ہے۔ یہ تجربہ گتے میں کئی تاریں گذار کر بھی کریں جیسے کہ تشکل سے ظاہر ہے۔

مشاہدات و سوالات: (۱) برقی رو جاری ہونے سے لوہ چون کو کیا ہوتا ہے؟

(۲) لوہ چُون ایک خاص انداز میں کیوں پھیل جاتا ہے؟

تجربہ: (۲۹،۷) برقی مقناطیس کیسے بنایا جاتا ہے۔؟

سامان: کیل تقریباً چھ انچ لمبا۔ تانبے کی تار، لوہ چون، خشک برقی خانے چھ عدد، کاغذ،



سرگرمیاں: کیل پہ ایک سرے سے دوسرے سرے تک تانبے کی تار اس طرح لپیٹیں کہ تار کے بل ایک دوسرے کے ساتھ ساتھ ہوں۔ اب کاغذ پہ لوہ چُون ڈالیں اور کیل کی تار کے ایک سرے کو برقی خانوں کے مثبت سرے سے ملا کر کیل کے ایک سرے کو لوہ چُون میں رکھیں اور تار کے دوسرے سرے کو برقی خانوں کے منفی قطب یا سرے سے چھوئیں۔

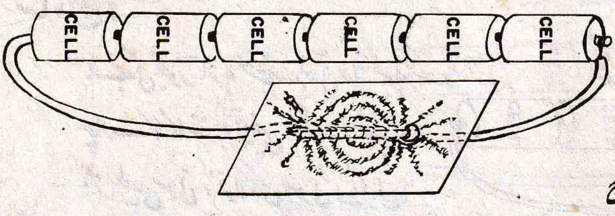
مشاہدات و سوالات:

(۱) تار کو برقی خانوں کے منفی سروں سے چھونے پہ لوہ چُون کو کیا ہوتا ہے؟

(۲) لوہ چُون کے کیل کے ساتھ چمٹنے کی وجہ کیا ہے؟

تجربہ: (۷، ۳۰) کیا برقی مقناطیس کا کوئی دائرہ اثر ہوتا ہے ؟

سامان: لمبا سا کیل، تانبے کی مجوز تار، لوہ چون۔
خشک برقی خانے ۶ عدد،

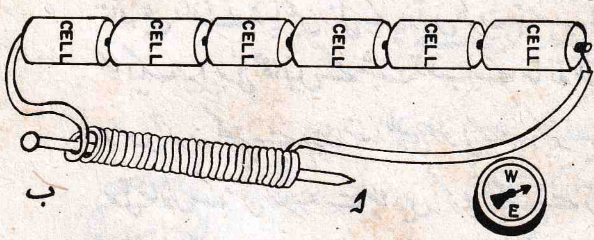


سرگرمیاں: کیل، تانبے کی تار اور خشک برقی خانوں کی مدد سے برقی مقناطیس تیار کریں اور اسے میز پہ لمبائی کے رُخ رکھیں۔ برقی مقناطیس کو کاغذ سے ڈھانپ دیں اور اس کے اوپر لوہ چون ڈال کر اسے آہستہ آہستہ انگلی سے ٹھونکیں اور دیکھیں کہ کیا ہوتا ہے۔

مشاہدات و سوالات: (۱) لوہ چون کن جگہوں پہ کم اور کن جگہوں پہ زیادہ پھیلتا ہے ؟
(۲) ایسا کیوں ہوتا ہے ؟
(۳) لوہ چون کے پھیلنے کے نمونے کی شکل بنائیں ؟

تجربہ: (۷، ۳۱) برقی مقناطیس میں شمالی اور جنوبی قطب کیسے بنتے ہیں ؟

سامان: لمبا کیل، خشک برقی خانہ ۶ عدد، مقناطیسی سوئی، تانبے کی مجوز تار،



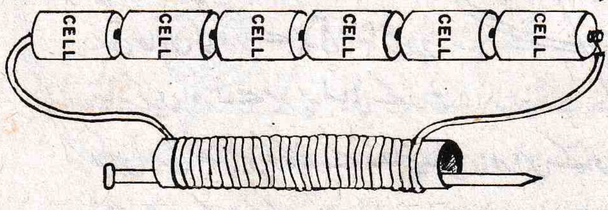
سرگرمیاں: کیل کے ارد گرد گھڑی سوئی وار تانبے کی تار سے کئی بل دیں اور اس کے دونوں طرف کچھ تار کھُلی چھوڑ دیں۔ کیل کے سرے الف والی تانبے کی تار کو برقی خانہ کے مثبت قطب اور دوسرے سرے کو منفی قطب سے ملائیں۔ اس طرح برقی رَو کیل کے گرد گھڑی سوئی وار چلے گی۔ کیل کے مقناطیسی [illegible] مقناطیسی سوئی سے معلوم کریں۔
اب یہی تجربہ کیل کے گرد خلاف گھڑی سوئی وار سمت میں برقی رد گذار کر کریں اور برقی مقناطیس کے قطب معلوم کریں۔

مشاہدات و سوالات: (۱) پہلے تجربہ میں کیل کا سرا الف کس قطب کو ظاہر کرتا ہے ؟
(۲) دوسرے تجربہ میں کیل کا سرا الف کس قطب کو ظاہر کرتا ہے ؟
(۳) کیلوں کے سرے دونوں صورتوں میں مختلف قطب کیوں ظاہر کرتے ہیں ؟

تجربہ: (۳۲ء۷) مُستقل مقناطیس کیسے بنایا جاتا ہے؟

سامان:

تانبے کی مجوزہ تار، خشک برقی خانے ۶ عدد، چارٹ کا کاغذ، قینچی، گوند، ٹیپ، مقناطیسی سوئی، فولادی سوئی (یا کیل)



سرگرمیاں:

چارٹ کے کاغذ سے ۵ سم چوڑائی کے ٹکڑے کاٹیں۔ کاغذ کو ایک پنسل کے گرد اس طرح لپیٹیں کہ اس کے بل ایک دوسرے کے ساتھ ساتھ ہوں اور پنسل کسی جگہ سے ننگی نہ رہے۔ اب گوند لگے کاغذ کی اسی طرح ایک اور تہہ اس کے اوپر جما دیں تاکہ کاغذ کی نلی مضبوط بن جائے۔ اسے خشک ہونے دیں۔ خشک ہونے پر اس سے پنسل نکال لیں اور دونوں کناروں کو ہموار کرنے کے لئے قینچی سے کاٹ دیں۔ پھر اس نلی پر اوپر سے نیچے کی طرف ایک دوسرے کے ساتھ ساتھ تانبے کی تار کے کوئی ۲۰۰ بل دیں اور آخر میں تار کے اوپر ٹیپ لگا دیں تاکہ بل اکھڑنے نہ پائیں۔ نلی کے دونوں طرف مناسب لمبائی (۳۰ سم کے قریب) کی تار چھوڑ دیں۔ تار کا ایک سرا برقی خانوں کے مثبت قطب کے ساتھ ملائیں۔ اب سوئی کو کاغذ کی نلی میں رکھ دیں۔ (سوئی کو رکھنے سے پہلے مقناطیسی سوئی سے دیکھ لیں کہ مقناطی ہوئی نہ ہو) اور تار کا دوسرا سرا برقی خانوں کے منفی سرے سے ملا دیں۔ کوئی ایک سے دو سیکنڈ کے بعد تار کو برقی خانے کے ایک سرے سے علیحدہ کر دیں اور سوئی کو نکال کر مقناطیسی سوئی کے قریب لا کر پرکھیں۔

مشاہدات و سوالات:

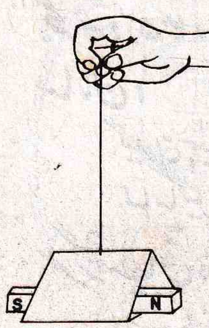
(۱) فولادی سوئی کا مقناطیسی سوئی پر کیا اثر ہوتا ہے؟

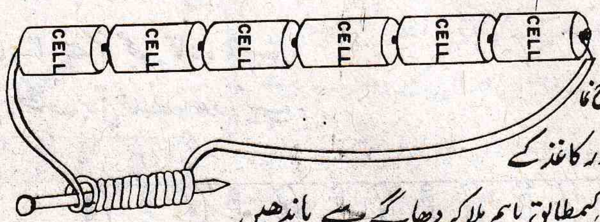
(۲) فولادی سوئی کے شمالی اور جنوبی قطب معلوم کریں؟

(۳) تجربہ کی شکل بنائیں۔

تجربہ: (۳۳، ۷) کیا عملِ کشش اور عملِ دفع کا اصول برقی مقناطیس پر بھی لاگو ہوتا ہے؟

سامان: سلاخ نما مقناطیس، دھاگا، کاغذ کا ٹکڑا ۱، تانبے کی تار، کیل ۱۵ سم، خشک برقی خانے ۶ عدد۔



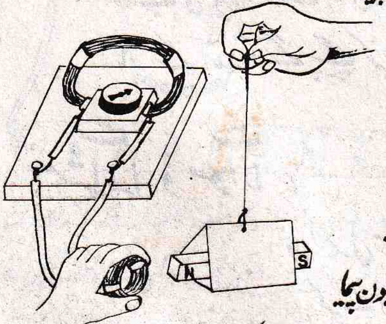


سرگرمیاں: کاغذ کے ٹکڑے میں سلاخ نما مقناطیس رکھیں اور کاغذ کے دونوں سروں کو شکل کے مطابق باہم ملا کر دھاگے سے باندھیں اور اسے لٹکا دیں تاکہ مقناطیس آزادانہ گھوم سکے۔
اب کیل سے برقی مقناطیس بنائیں اور کیل کا ایک سرا آزادانہ لٹکے ہوئے مقناطیس کے قطبوں کے نزدیک لیجائیں اور مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات: (۱) برقی مقناطیس سلاخ نما مقناطیس کے قطبوں کے قریب لانے سے کیا ہوتا ہے؟
(۲) کیل کے جس سرے کے گرد برقی رو مخالف گھڑ دار سمت میں گذرتی ہے وہ کون مقناطیسی قطب ظاہر کرتا ہے؟

تجربہ: (۳۴، ۷) کیا مقناطیس بجلی پیدا کرتا ہے؟

سامان: سلاخ نما مقناطیس، تانبے کا محجوز تار، ماچس کی ڈبی، ٹیپ، گیلون پیما،



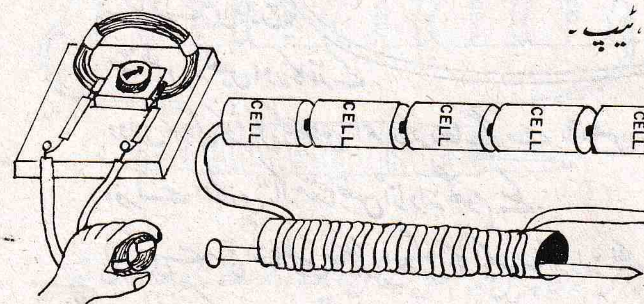
سرگرمیاں: ماچس کی ڈبی کے ارد گرد لمبائی کے رُخ تانبے کی تار سے کوئی ۵۰ دفعہ کے قریب چکر دیں تاکہ تار کا لچھا بن جائے تار کے چھلے دونوں طرف ۲۵ - ۲۵ سم تار کھلی چھوڑ دیں۔ تار کے لچھے کو ماچس کی ڈبی سے اتار کر اسکے کچھ حصوں پر چاروں طرف اس طرح ٹیپ لگائیں کہ کھلنے نہ پائے لچھے کی ایک طرف کی تار کو گیلون پیما کے ایک سرے سے اور دوسرے سرے کو گیلون پیما کے دوسرے سرے سے باندھ دیں۔ اب لچھے کو ایک ہاتھ میں پکڑ کر دوسرے ہاتھ سے مقناطیس کو لچھے کے درمیان آگے پیچھے جلدی جلدی پھیریں اور گیلون پیما کی سوئی کا مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات: (۱) مقناطیس کو لچھے میں پھیرنے سے گیلون پیما کی سوئی پر کیا اثر ہوتا ہے؟
(۲) مقناطیس کو لچھے میں پھیرنے سے گیلون پیما کی سوئی کیوں حرکت کرتی ہے؟

تجربہ: (۷،۳۵) برقی مقناطیس کا بجلی پیدا کرنا۔

سامان:

گیلون پیما، تانبے کا مجحوز تار، ماچس،
لمبا سا کیل، خشک برقی خانے ۶ عدد، ٹیپ۔



سرگرمیاں:

ماچس کی ڈبیا کے اِرد گرد لمبائی کے رُخ تانبے کی تار سے کوئی پچاس کے قریب چکر دیں تاکہ تار کا لچھّا بن جائے تار کے لچھے کے دونوں طرف کوئی ۲۵، ۲۵ سم تار کھلی چھوڑ دیں۔ اب تار کے لچھے کو ماچس کی ڈبیا سے اتار کر اس کے کچھ حصّوں پر چاروں طرف اس طرح ٹیپ کو لگائیں کہ وہ کھلنے نہ پائے، لچھّے کی ایک طرف کی تار کو گیلون پیما کے ایک سرے سے اور دوسرے سرے کو گیلون پیما کے دوسرے سرے سے باندھ دیں۔

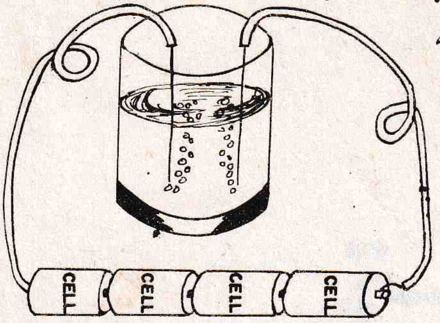
تانبے کی تار، خشک برقی خانہ اور کیل کی مدد سے برقی مقناطیس بنائیں اور اسے لچھے دار تار کے اندر آگے پیچھے کریں اور گیلون پیما کی سوئی کا مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) برقی مقناطیس کو لچھے دار تار کے اندر آگے پیچھے کرنے کرنے سے گیلون پیما پر کیا اثر ہوا؟

(۲) گیلون پیما کی سوئی حرکت کیوں کرتی ہے؟

تجربہ: (۷،۳۶) پانی سے بجلی گذارنے پر کیا ہوتا ہے؟



سامان: کھلے منہ والی بوتل، تانبے کی دو تاریں دو دو فٹ لمبی، خشک برقی خانے ۴ عدد، نمک، چمچ، پنسل،

سرگرمیاں: ہر تار کے ایک سرے کو تقریباً آٹھ انچ تک پنسل کے اردگرد لپیٹ کر لچھے بنالیں اور ان کے دوسرے سرے برقی خانہ کے سروں کیساتھ باندھ دیں۔ پھر بوتل کو تین چوتھائی حصّہ تک پانی سے بھرلیں اور ایک چمچ نمک ڈال کر حل کر دیں۔

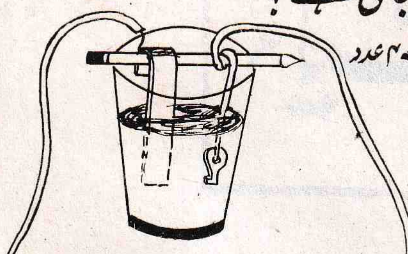
اب لچھے دار تاروں کو بوتل کے اردگرد اس طرح ڈالیں کہ وہ ایک دوسرے سے ملنے نہ پائیں۔ بوتل کے اندر پانی کو غور سے دیکھیں (خاص کر لچھوں کے ساتھ ساتھ)

مشاہدات و سوالات: (۱) لچھے دار تاروں کے اردگرد کیا ہو رہا ہے؟

(۲) کیا پانی میں ایک طرف سے دوسری طرف کو کوئی حرکت ہو رہی ہے؟

(۳) لچھے دار تار کے جس سرے سے حرکت ہو رہی ہے اس کا دوسرا سرا برقی خانے کے کس قطب سے لگا ہوا ہے؟

تجربہ: (۷،۳۷) دھاتوں کی ملمع کاری کیسے کی جاتی ہے؟



سامان: کھلے منہ کی بوتل، نیلا تھوتھا، تانبے کی تار، خشک برقی خانے ۴ عدد پانی، لوہے کا ٹکڑا یا چابی، پیتل یا تانبے وغیرہ کا ٹکڑا،

سرگرمیاں: بوتل کو تین چوتھائی پانی سے بھر کر اس میں نیلا تھوتھا ڈال ہلاتے جائیں حتیٰ کہ پانی کا رنگ گہرا نیلا ہو جائے۔

اب لوہے کا ٹکڑا یا چابی اور تانبے کے ٹکڑے کو علیحدہ علیحدہ تاروں کیساتھ باندھ کر پیتل کے ٹکڑے والی تار کو برقی خانے کے مثبت اور چابی والی تار کو منفی قطب سے باندھ دیں۔ پھر دونوں کو نیلے تھوتھے کے محلول میں اسطرح ڈالیں کہ وہ آپس میں ملنے نہ پائیں۔ اس تجربہ میں برقی رَو کو کئی گھنٹے تک گزرتے رہنے دیں۔ اور پھر چابی اور تانبے کے ٹکڑے کو نکال کر دیکھیں۔ اس بات کا خاص خیال رکھیں کہ جس شئے پہ ملمع کاری کرنی ہو اسے خاص صاف کریں اور اسے منفی قطب کیساتھ لگائیں۔

مشاہدات و سوالات: (۱) کیا چابی کا رنگ تبدیل ہو گیا؟ (۲) یہ رنگ کس قسم کا ہے؟

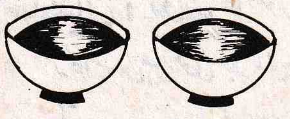
باب ہشتم

جاندار اشیاء

تجربہ : (۸ء۱) کیا بیجوں کے اُگنے کے لئے نمی کا ہونا ضروری ہے ؟

سامان : پیالے دو عدد ، مٹی ، چنے کے بیج ، پانی

سرگرمیاں : دو پیالوں میں بالکل خشک مٹی ڈالیں



اور ان میں چنے کے بیج بو دیں۔ ایک میں تھوڑا سا پانی ڈال دیں اور دوسرے کو ویسے ہی رہنے دیں۔ یاد داشت کے لئے خشک مٹی والے پر خشک اور نمدار مٹی والے پیالے پر لفظ نمدار لکھ دیں

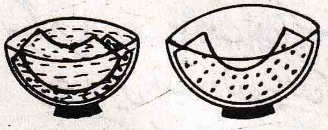
نمدار پیالے میں ہر دوسرے تیسرے دن تھوڑا سا پانی ڈالتے رہیں اور دوسرے پیالے کو خشک ہی رکھیں۔ ہر روز پیالوں کا کوئی دو ہفتوں تک غور سے مشاہدہ کرتے رہیں۔

مشاہدات و سوالات :

(۱) چنے کے بیج کس پیالے میں اُگے ہیں ؟

تجربہ : (۸ء۲) کیا بیجوں کے اُگنے کے لئے مٹی کا ہونا ضروری ہے ؟

سامان : پیالے دو عدد ، گاجر کے بیج ، پانی ، سیاہی چوس ،



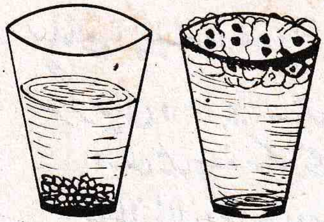
سرگرمیاں : سیاہی چوس کی دوہری تہہ کر کے پیالوں کی سطح پر رکھیں ، پھر دونوں پیالوں میں سیاہی چوس کے اُوپر کچھ بیج ڈالیں اور ایک سیاہی چوس کے ٹکڑے سے ڈھانپ دیں۔ ایک پیالے میں تھوڑا سا پانی ڈال کر سیاہی چوس کو نمدار کر دیں جبکہ دوسرے کو خشک ہی رہنے دیں۔ خشک پیالے پر خشک اور نمدار پر لفظ نمدار لکھ دیں۔ نمدار پیالے والے میں ہر روز پانی ڈالتے رہیں تاکہ وہ تر رہے۔ دونوں پیالوں کا کوئی ایک ہفتہ تک مشاہدہ کرتے رہیں۔

مشاہدات و سوالات :

(۱) بیج کو اُگنے میں کتنے دن لگے ؟

(۲) بیج کس پیالے میں اُگے ؟

تجربہ : (۴٫۳) ہوا کا بیج اُگنے پر کیا اثر ہوتا ہے ؟ یا کیا ہوا بیج اُگنے میں مدد دیتی ہے ؟

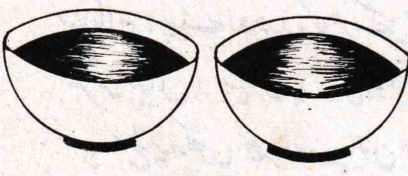


سامان : دو شیشے کے گلاس، چنے کے بیج، رُوئی، پانی

سرگرمیاں : دونوں گلاسوں کو پانی سے اوپر تک ایسے بھریں کہ گلاس میں کوئی جگہ باقی نہ رہے۔ ایک گلاس کے اُوپر رُوئی رکھیں۔ اب رُوئی کے اوپر چنے کے چند دانے رکھ دیں۔ دوسرے گلاس میں بھی چنے کے دانے گرا دیں۔ دونوں گلاسوں کو ایسی جگہ پر رکھیں کہ ان کو ایک جیسی روشنی اور حرارت ملتی رہے۔ ہر روز گلاسوں میں بیجوں کا مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات :
(۱) کس گلاس میں بیج اُگنے لگے ؟
(۲) کیا بغیر روئی والے گلاس میں بیج اُگے ؟
(۳) بیجوں کو رُوئی کے اوپر کیوں رکھا گیا ؟

تجربہ : (۴٫۴) کیا بیج کے اُگنے کے لئے روشنی ضروری ہے ؟

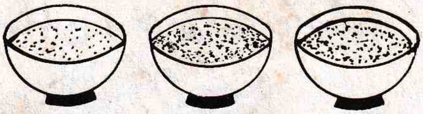


سامان : مٹی کے دو پیالے ، بیج ، پانی، مٹی۔

سرگرمیاں : پیالیوں میں ایک جیسی مٹی ڈال کر چنے کے بیج بو دیں۔ اب دونوں پیالیوں کو پانی دے کر ایک کو روشنی میں اور دوسری کو اندھیرے میں رکھیں۔ دونوں پیالیوں کو تیسرے چوتھے روز تھوڑا سا پانی یکساں دیتے رہیں اور یہ خیال رکھیں کہ ہوا برابر ملتی رہے۔ چنے کے بیجوں کی بجائے کسی اور طرح کے بیجوں سے بھی تجربہ کر کے دیکھیں۔

مشاہدات و سوالات :
(۱) کیا دونوں حالتوں میں بیج اُگ گئے۔
(۲) کونسی پیالی میں بیج بہتر اُگے ہیں۔
(۳) کیا بیج اُگنے کے لئے روشنی ضروری ہے۔

تجربہ : (۸،۵) پودے کیسی مٹی میں بہتر اُگتے ہیں؟



سامان : تین پیالے ، ریت ، چکنی مٹی ، بُھربُری مٹی پانی ، چنے کے بیج۔

سرگرمیاں : ایک پیالے کو ریت سے آدھا بھر لیں اسی مقدار سے دوسرے پیالے میں چکنی مٹی۔ تیسرے پیالے میں بُھربُری مٹی ڈالیں۔ اب ہر ایک پیالے میں چار یا پانچ چنے کے بیج بو دیں۔ چاروں پیالوں کو باہر دھوپ میں رکھیں اور ہر پیالے میں تھوڑا سا پانی ہر دوسرے تیسرے روز ڈالیں۔ مشاہدہ کریں کہ بیج کتنے دنوں کے بعد اُگتے ہیں اور ساتھ ہی یہ بھی دیکھیں کہ کس پیالے کے پودے زیادہ بڑھتے ہیں۔ ان تینوں پیالوں کا کوئی ایک ماہ تک مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات :

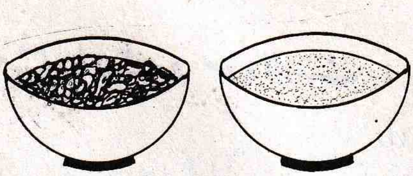
(۱) سب سے پہلے کس قسم کی مٹی میں بیج اُگتے دکھائی دیئے ؟

(۲) کس قسم کی مٹی میں پودے سب سے زیادہ بڑھے ؟

(۳) کس پیالے میں سب سے کم پودے لمبے ہوئے ؟

(۴) کس قسم کی مٹی میں پودے صحت مند رہتے ہیں ؟

تجربہ : (۸،۶) کس قسم کی مٹی پودوں کے لئے زیادہ اچھی رہتی ہے ؟



سامان : ریت ، کھیت کی مٹی ، دو پیالے۔ پانی۔

سرگرمیاں : ایک پیالے کو ریت سے آدھا بھر لیں۔ اب دونوں پیالوں میں ایک ہی مقدار کا پانی ڈالیں اور مشاہدہ کریں۔

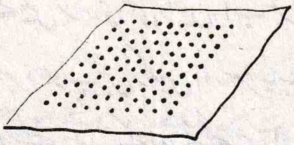
مشاہدات و سوالات :

(۱) کس پیالے میں پانی جلدی غائب ہو گیا ؟

(۲) کھیت کی مٹی کے پیالے میں پانی کیوں زیادہ دیر تک کھڑا رہا ؟

تجربہ : (۸،۷) اچھے اور بُرے بیجوں کی کیسے شناخت کریں گے ؟

سامان : فلالین کا کپڑا (ایک گز)،
گاجر کے بیج،
پرات (کُنالی)
پانی،





سرگرمیاں : فلالین کے کپڑے کو گیلا کر کے اس پر ۱۰۰ گاجر کے بیج ایک دوسرے سے موزوں فاصلے پہ رکھیں۔ اب کپڑے کو ڈھیلا سا اندر کی طرف لپیٹ لیں۔ لپٹے ہوئے کپڑے کا ایک سرا پانی سے نصف بھری پرات میں ڈبوئیں۔ پرات کو روشنی میں رکھیں۔ دس دن کے بعد کپڑے کو کھول کر اُگے ہوئے بیجوں کو گن لیں۔

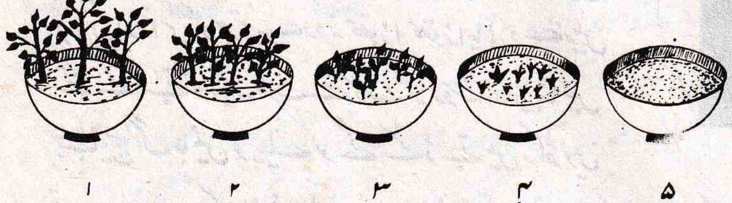
مشاہدات و سوالات :

(۱) گاجر کے کتنے بیج اُگ گئے ؟
(۲) کتنے بیج نہیں اُگے ؟
(۳) کتنے فی صد بیج اُگ سکے ؟

تجربہ : (۸،۸) بیج سے پودے کیسے بنتے ہیں ؟

سامان : چنے کے دانے ، ۵ عدد پیالے

مٹی ، پانی ،



سرگرمیاں : پیالوں کو زرخیز مٹی سے بھرلیں۔ ایک پیالے میں آٹھ دس بیج بو دیں۔

ایک ہفتہ بعد پیالہ نمبر ۲ میں آٹھ دس بیج بوئیں۔

اِس کے ایک ہفتہ بعد پیالہ نمبر ۳ میں آٹھ دس عدد بیج بو دیں۔

اِسی طرح ایک ایک ہفتہ کے وقفہ سے پیالہ نمبر ۴ و نمبر ۵ میں بھی بیج بوئیں۔

سبھی پیالوں میں قریباً دو تین دِنوں کے وقفہ سے یکساں پانی دیتے رہیں تاکہ سبھی میں بیج اُگ کر پودے بڑھتے رہیں۔ پانچوں پیالوں کو کمرے میں ہوادار کھڑکی یا مناسب جگہ پہ رکھ دیں تاکہ سب کو یکساں ہوا اور روشنی ملتی رہے۔ تجربہ کے شروع سے ہر پیالے میں بیجوں کے اُگنے اور پودوں کے بڑھنے کی کیفیت کا روزانہ مشاہدہ کریں۔

پانچویں پیالے میں بیج بونے کے ایک ہفتہ بعد ہر پیالے میں سے تین تین پودے اُکھاڑ لیں ہر پیالے کے پودوں کا الگ الگ مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات :

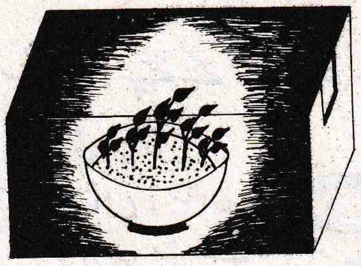
(۱) پہلے پیالے کے بیج کتنے دِنوں کے بعد اُگنے شروع ہوئے ؟

(۲) ہر پیالے کے بیج اُگنے میں کتنے دِن لگے ؟

(۳) کیا تمام پیالوں کے بیجوں نے اُگنے میں ایک جیسا وقت لیا ؟

(۴) ہر پیالے میں اُگے ہوئے پودونکی اشکال بنائیں ؟

تجربہ : (۸ء۹) کیا پودا بڑھتے ہوئے روشنی کی جانب جھکتا ہے ؟



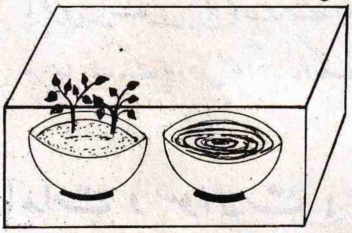
سامان : مٹی کا پیالہ ، چنے کے بیج ، مٹی ، گتّے کا بڑا ڈبّہ ، پانی

سرگرمیاں : پیالے کو مٹی سے بھر کر اس میں چنے کے چند بیج بو دیں اور اس کو ہر تیسرے روز تھوڑا تھوڑا پانی دیتے رہیں گتے کے ڈبّے کو ایک طرف سے کاٹ کر روشندان بنا لیں جب بیج اُگ جائیں تو پیالے کو گتّے کے ڈبّے میں رکھ دیں تیسرے دن پودوں کو روشندان میں سے پانی دیں اور پودوں کے بڑھنے کے رُخ کا مشاہدہ کریں ۔ یہ تجربہ چند ہفتوں تک جاری رکھیں ۔ تقریباً ایک ہفتہ کے بعد پیالے کو ۱۸۰ درجے پہ گھما دیں اور بعد میں مشاہدہ کرتے رہیں ۔ اس چیز کا خیال رکھیں کہ ڈبّے میں روشنی صرف ایک رُخ سے ہی داخل ہو ۔

مشاہدات و سوالات : (۱) پودے کس رُخ کو بڑھ رہے ہیں ؟ (۲) کیا کسی پودے کے بڑھنے کا رُخ روشنی کے مخالف سمت میں ہے ؟ (۳) پیالے کو ۱۸۰ درجے پہ گھما دینے کے بعد پودوں کے رُخ پہ کیا اثر ہوا ؟ (۴) کیا پودے روشنی کی سمت میں بڑھتے رہیں ؟

تجربہ : (۸ء۱۰) کیا پودے کے بڑھنے کیلئے روشنی کا ہونا ضروری ہے ؟

سامان : مٹی کے پیالے دو عدد ، چنے کے بیج ، مٹی ، پانی ، کاغذ کا بڑا خاکی ڈبّہ ۔



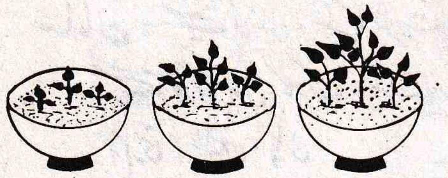
سرگرمیاں : دونوں پیالوں کو مٹی سے بھر کر چنے کے بیج دونوں میں بو دیں اور ہر روز پانی دیتے رہیں ۔ جب بیج اُگ کر مٹی سے نکلنے شروع ہو جائیں تو ایک پیالے کو خاکی لفافے سے ڈھانپ دیں اور دوسرے پیالے کو ایسی جگہ رکھیں ۔ جہاں کہ روشنی پڑتی رہے ۔ دونوں پیالوں کو گاہے بگاہے پانی دیتے رہیں اور پودوں کے بڑھنے کا مشاہدہ کریں ۔ یہ کام کئی ہفتوں تک جاری رکھیں ۔ لفافے کو صرف پانی دیتے وقت اور مشاہدہ کرنے کے لیے ہی اٹھائیں ۔

مشاہدات و سوالات : (۱) کس پیالے کے پودے زیادہ بڑھے ؟

(۲) دونوں پیالوں کے پودوں میں کیا فرق ہے ؟

(۳) اگر تجربہ کے درمیان میں لفافے کو بدل دیں تو کیا ہو گا اور کیوں ؟

تجربہ: (۸،۱۱) درجۂ حرارت (ٹمپریچر) پودے کے بڑھنے میں کیسے اثر کرتا ہے؟



سامان: مٹی کے پیالے تین عدد، چنے کے بیج، مٹی، پانی

سرگرمیاں: تینوں پیالوں کو مٹی سے بھر کر ان میں ایک جتنے چنے کے بیج بو دیں۔ ایک پیالے کو سرد جگہ پہ رکھیں۔ دوسرے کو درمیانی گرم جگہ پہ رکھیں اور تیسرے پیالے کو گرم جگہ پہ رکھیں۔ پیالوں میں پانی دیتے رہیں تاکہ مٹی نمدار رہے۔ بیجوں کے اُگنے اور بڑھنے کا ریکارڈ رکھیں دیکھیں کہ ایک ہفتہ کے بعد ہر پیالے میں کتنے بیج اُگتے ہیں اور مشاہدہ کریں کہ کس جگہ کے پودے کتنے بڑھے۔ اگر تھرمامیٹر ہو تو ان جگہوں کا درجۂ حرارت ناپیں جن جگہوں پہ پیالے رکھے ہوئے ہیں۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) کس جگہ کے بیج زیادہ مقدار میں اُگے؟

(۲) کس جگہ کے پودے زیادہ بڑھے؟

(۳) اگر آپ نے درجۂ حرارت ناپا تو مختلف جگہوں کا درجۂ حرارت کیا ہے؟

(۴) درجۂ حرارت پودے کے بڑھنے پہ کیا اثر رکھتا ہے؟

تجربہ: (۸،۱۲) پودے کی جڑیں کس جانب بڑھتی ہیں؟

سامان: گملہ، پودا، زرخیز مٹی۔

سرگرمیاں: گملے میں زرخیز مٹی ڈال کر اس میں پودا احتیاط سے اس طرح بوئیں کہ اس کی جڑیں سیدھی نیچے کی جانب ہوں گملے کو پانی دے کر رکھ دیں۔ جب پودا بڑھنا شروع ہو جائے تو اس کے دو تین دن کے بعد



گملے کو پہلو کے بل لٹا دیں اور اس حالت میں گملے کو تین چار ہفتے تک رہنے دیں۔ ہر دو تین دن کے بعد گملے کو پانی ڈالتے رہیں۔ چار ہفتوں کے بعد گملے سے پودے کو اکھاڑ لیں اور جڑوں کے بڑھنے کی سمت کا مشاہدہ کریں؟

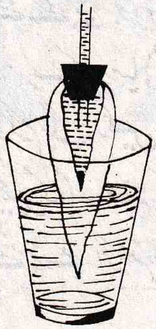
مشاہدات و سوالات:

(۱) جڑ کس طرف بڑھتی ہوئی معلوم ہوتی ہے؟

(۲) جڑ کے بڑھنے کے رُخ کی شکل بنائیں؟

تجربہ : (۱۳۔۸) جڑیں پانی کس طرح جذب کرتی ہیں ؟

سامان : شیشے کی نالی ، شکر کا شربت ، شیرا ، گاجر
شیشے کا گلاس ، کارک ، کارک بورر ، چاقو ،
موم بتی ، ماچس ، پانی ،



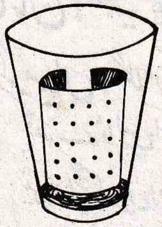
سرگرمیاں : کارک بورر کی مدد سے کارک میں سوراخ کر کے شیشے کی نالی میں فٹ کریں۔ گاجر کے اوپر والے حصے کو کاٹ کر چاقو کے ذریعے اس میں سوراخ کریں۔ سوراخ اس طرح سے کریں کہ گاجر کے منہ پہ کارک فٹ ہو سکے اور سوراخ تین چوتھائی حصہ تک گہرا ہو۔ گاجر کے سوراخ میں شربت یا شیرا ڈال کر کارک فٹ کر دیں اور شیشے کی نالی پہ اس جگہ نشان لگائیں جہاں تک کہ شربت آگیا ہے پھر موم بتی کے ذریعے کارک کو اچھی طرح ہوا بند کر لیں۔ اب شیشے کے گلاس کو تین چوتھائی تک پانی سے بھر کر اس میں گاجر رکھ دیں اور اس کا چند دن مشاہدہ کریں۔ یہ تجربہ شلغم کے ساتھ بھی کر سکتے ہیں۔ اگر کارک ہوا بند نہیں ہوگا تو تجربہ کامیاب نہیں ہوگا۔

مشاہدات و سوالات :

(۱) نالی میں شربت کی سطح پہ کیا اثر ہوا ؟
(۲) نالی میں شربت کی سطح کیوں اوپر ہو گئی ؟

تجربہ: (۸ء۱۴) پودے پانی کس طرح حاصل کرتے ہیں؟

سامان: شیشے کا گلاس، سیاہی چوس، گاجر یا ساگ کے بیج، پانی۔

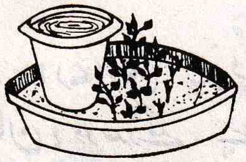


سرگرمیاں: سیاہی چوس کو پانی سے نم کر کے گاجر کے چند بیج اس پہ ڈال دیں۔ اب سیاہی چوس کو احتیاط سے گول کر کے گلاس میں شکل کے مطابق رکھیں۔ گلاس میں تھوڑا سا پانی ڈال دیں تاکہ سیاہی چوس نم رہے۔ گلاس کو گرم جگہ پہ رکھیں تاکہ بیج اُگنے شروع ہو جائیں۔ اب اس کا مشاہدہ کریں کہ اُگتے ہوئے بیجوں کی جڑیں کس طرف کو بڑھتی ہیں۔

مشاہدات و سوالات:
(۱) زیادہ تر بیج کتنے دِنوں میں اُگے؟
(۲) اُگتے ہوئے بیجوں کی جڑیں کس طرف کو بڑھتی ہیں؟

تجربہ: (۸ء۱۵) کیا جڑوں کا جھکاؤ پانی کی طرف ہوتا ہے؟

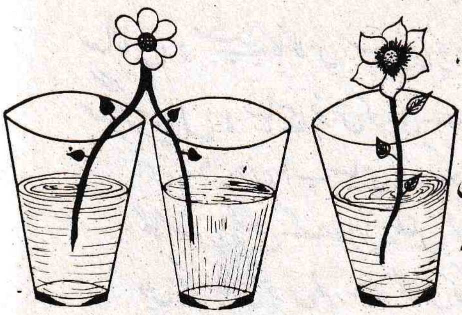
سامان: مٹی کی کنالی (پرات)، چنے کے بیج، چھوٹا گملہ، پانی،



سرگرمیاں: گملے کے نچلے سوراخ کو بند کر کے کنالی کے ایک سرے پر رکھ دیں۔ کنالی کو مٹی سے بھر کے اس میں بیج بو دیں بیج گملے کے اردگرد سے شروع کریں اور کچھ فاصلے کو چھوڑ کر بیج بوتے جائیں۔ اب گملے کو پانی سے بھر دیں۔ اس چیز کا خیال رکھیں کہ پانی گملے کے سوا اور کہیں بھی نہ ڈالیں۔ چند ہفتوں تک مشاہدہ کریں۔ دیکھیں کہ بیج کس جگہ سے پہلے اُگتے ہیں اور ہر جگہ کے بیج کتنے وقفے کے بعد اُگتے ہیں۔

مشاہدات و سوالات:
(۱) کیا بیج پانی کے نزدیک یا دُور والی جگہ سے پہلے اُگے؟
(۲) بیج کس جگہ زیادہ اُگے اور کیوں؟
(۳) دو ہفتوں کے بعد جب پودے بڑے ہو جائیں تو مٹی ہٹا کر پودے کی جڑوں کا مشاہدہ کریں کہ کس طرف کو جا رہی ہیں؟

تجربہ : (۱۶؍۸) پودے میں پانی اوپر کیسے چڑھتا ہے ؟



سامان : سفید پھولوں کا پودا، گلاس، سُرخ سیاہی، پانی، چاقو۔

سرگرمیاں : گلاس کو پانی سے بھر کر اس میں سُرخ سیاہی کے چند قطرے ڈالیں۔ اب چاقو سے سفید پھول والی ٹہنی کاٹ کر گلاس میں کھڑی کر دیں اور اسے اسی حالت میں پڑا رہنے دیں اور دوسرے دن پھول کے رنگ کا مشاہدہ کریں۔

ٹہنی کو مختلف جگہوں سے کاٹ کر اندر کے خُلیوں کو بھی دیکھیں۔ مزید وضاحت کے لئے یہ تجربہ اس طرح بھی کریں ٹہنی کو درمیان سے لمبائی کے رُخ کاٹ کر اس کا ایک سرا نیلی سیاہی اور دوسرا سرا سُرخ سیاہی والے پانی میں رکھ کر ایک دِن پڑا رہنے دیں اور مشاہدہ کریں۔ دوسرے پودوں یعنی گاجر وغیرہ سے بھی یہ تجربہ کیا جا سکتا ہے۔

مشاہدات و سوالات :

(۱) پھول کے سفید رنگ پر کیا اثر پڑا ؟

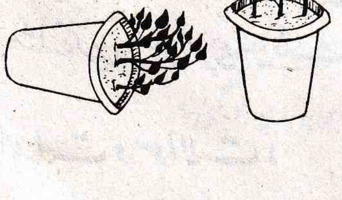
(۲) پھول کے رنگ میں تبدیلی کیسے ہوئی ؟

(۳) پودے کی ٹہنی کو مختلف جگہوں سے کاٹنے سے کیا دیکھا گیا ؟

تجربہ : (۱۷؍۸) پودے کے بڑھنے پر کششِ ثقل کا کیا اثر ہوتا ہے ؟

سامان : دو عدد گملے، چنے کے بیج، مٹی، پانی،

سرگرمیاں : دونوں گملوں میں مٹی ڈال کر چنے کے بیج بو دیں اور پانی دیتے رہیں۔ کچھ عرصہ کے بعد بیج اُگ پڑیں گے ان کو باقاعدہ پانی دیتے رہیں۔ جب پودے بڑے ہو جائیں تو ایک گملے کو پہلو کے بل لٹا دیں اور دوسرے کو ویسے ہی سیدھا پڑا رہنے دیں۔



یہ تجربہ کوئی دو ہفتہ تک جاری رکھیں۔

مشاہدات و سوالات :

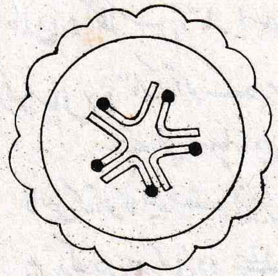
(۱) کتنے عرصے کے بعد بیج اُگنے شروع ہوئے ؟

(۲) گملے کو پہلو کے بل لٹانے سے پودوں پر کیا اثر ہوا اور کیوں ؟

(۳) سیدھا پڑے ہوئے گملے کے پودوں پر کیا اثر ہوا ؟

تجربہ: ۸٫۱۸ پانی کے جذب ہونے کا مظاہرہ کیسے کیا جا سکتا ہے؟

سامان: پلیٹ، ۶ عدد ماچس کی تیلیاں، پانی۔

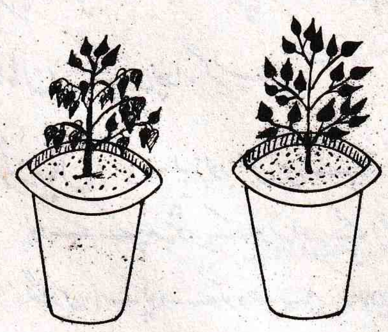


سرگرمیاں: پانچ تیلیوں کو درمیان سے موڑ کر پلیٹ میں شکل کے مطابق رکھیں۔ رکھتے وقت ہر تیلی کے درمیان تھوڑا فاصلہ چھوڑ دیں۔ اب چھٹی تیلی کو پانی میں بھگو کر تیلیوں کے درمیانی حصّوں پر پانی کے قطرے ڈالیں اور تھوڑی دیر کے لئے تیلیوں کا مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات:
(۱) پانی ڈالنے سے تیلیوں کے درمیانی فاصلے پر کیا اثر ہوا؟
(۲) تیلیوں کا درمیانی فاصلہ کیوں کم ہو گیا؟

تجربہ: ۸٫۱۹ کیا پانی پودوں کے لئے ضروری ہے؟

سامان: دو عدد گملے، چنے کے بیج، پانی، مٹی۔

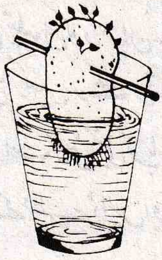


سرگرمیاں: دونوں گملوں میں مٹی ڈال کر ان میں ایک حصے بیج بو دیں۔ اب دونوں کو دھوپ میں رکھ دیں اور پانی دیتے رہیں۔ جب بیج اُگ کر پودے بڑے ہو جائیں تو ایک گملے کو پانی دینا بالکل بند کر دیں اور دوسرے کو باقاعدہ پانی دیتے رہیں۔ یہ تجربہ کوئی دو ہفتوں تک جاری رکھیں۔ مشاہدہ کریں کہ دونوں گملوں میں سے کس گملے کے پودے اچھی طرح سے بڑھتے ہیں۔

مشاہدات و سوالات:
(۱) جس گملے میں پانی بند کر دیا گیا تھا اس میں پودوں پر کیا اثر ہوا؟
(۲) کس گملے کے پودے بہتر نشوونما پاتے گئے اور کیوں؟

تجربہ: (۸،۲۰) کیا آلو زمین میں دبانے کے بغیر اُگ پڑتا ہے؟

سامان: گلاس، تار یا سلاخ، آلو، پانی،



سرگرمیاں: تار کو آلو کے درمیان میں پار گذار کر کے گلاس کے اوپر سہارا دیں۔ اب گلاس میں اتنا پانی ڈالیں کہ آلو کا نچلہ حصہ پانی میں ڈوبا رہے۔ گلاس کو روشنی میں رکھ دیں اور کوئی دو ہفتے تک اس کا مشاہدہ کریں۔

یہ تجربہ شکر قندی سے بھی کر کے دیکھیں۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) کتنے عرصے کے بعد آلو سے جڑیں اور شاخیں نکلنی شروع ہوئیں؟

(۲) آلو سے اُگتے ہوئے پودے کی شکل بنائیں؟

تجربہ: (۸،۲۱) اگر پودے کے چند پتّوں پر گریس لگا دیجائے تو ان پر کیا اثر ہو گا؟

سامان: گملے میں پودا، گریس،



سرگرمیاں: ایک ایسا پودا لیں جس کے پتّے ایک جیسے ہوں پودے کے چند پتّوں کے اُوپر اور نیچے اچھی طرح گریس لگا دیں۔ اب پودے کو دھوپ میں رکھ دیں اور باقاعدہ پانی دیتے رہیں۔ چند دِنوں تک اس پودے کا مشاہدہ کریں اور دیکھیں کہ گریس والے پتّوں پر کیا اثر ہوتا ہے۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) تجربہ شروع کرنے کے بعد گریس والے اور دوسرے پتّوں میں کیا فرق ہے؟

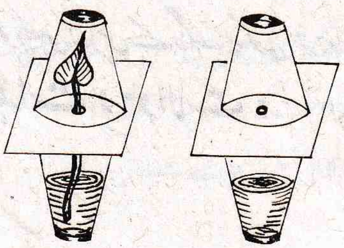
(۲) گریس والے پتّے دوسرے پتّوں سے کیوں مختلف ہو گئے ہیں؟

تجربہ : ۲۲ء۸ کیا پتّوں سے پانی خارج ہوتا ہے ؟

سامان : شیشے کے چار گلاس، پیپل کا پتّا، پانی، گتّہ،

سرگرمیاں :

گتّے میں سوراخ کر کے پیپل یا کسی اور ایسے بڑے پتّے کی ڈنڈی سوراخ میں گذاریں پھر ایک گلاس میں پانی ڈال کر پتّے والے گتّے کو گلاس کے اوپر اس طرح رکھیں کہ پتّے کی ڈنڈی پانی میں رہے۔ اب اس کے اوپر ایک اور گلاس اُلٹا رکھ دیں۔ اسی طرح سے دوسرے دو گلاسوں کو اوپر نیچے شکل کے مطابق رکھیں۔ فرق صرف اتنا ہے کہ ان میں پتّا نہیں رکھا گیا۔ دونوں اوپر والے گلاسوں کے اندر کی سطح کا ایک دو دن تک مشاہدہ کرتے رہیں یہ تجربہ پتّے کی بجائے عام چھوٹے سے پودے سے بھی کیا جا سکتا ہے۔



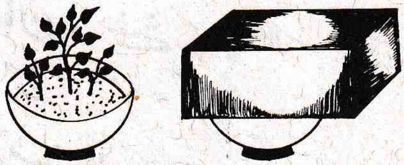
مشاہدات و سوالات :

(۱) کیا اُوپر والے دونوں گلاسوں کے اندر کی سطح میں کوئی فرق نظر آیا ؟

(۲) کیسے ظاہر ہوا کہ پتّے پانی کو خارج کرتے ہیں ؟

تجربہ: (۸،۲۳) اندھیرے میں پودے کونسی گیس خارج کرتے ہیں ؟

سامان: پیالہ، مٹی، چنے کے بیج، خالی جوتوں کا ڈبہ، پانی چونے کا پانی، پیالی،



سرگرمیاں: پیالے کو مٹی سے بھر کر چنے کے بیج بو دیں۔
جب پودے دو یا تین انچ بڑے ہو جائیں تو ایک دن پیالی میں چونے کا پانی ڈال کر پودوں کے ساتھ رکھ دیں پھر خالی جوتوں کے ڈبے سے ڈھانپ دیں اور کوئی چار گھنٹے پڑا رہنے دیں۔ اب ڈبے کو اٹھا کر چونے کے پانی کو دیکھیں کہ اس کے رنگ پر کوئی اثر ہوا ہے۔

مشاہدات و سوالات: (۱) چونے کے پانی پر کیا اثر ہوا ؟
(۲) اندھیرے میں پودے کون سی گیس چھوڑتے ہیں ؟

تجربہ: ۸،۲۴ دھوپ میں پودے کونسی گیس خارج کرتے ہیں ؟

سامان: پیالہ، چنے کے بیج، مٹی، پانی، شیشے کے دو گلاس، موم بتی، ماچس،

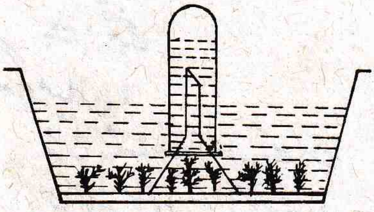


سرگرمیاں: پیالے میں مٹی ڈال کر چنے کے بیج بو دیں۔ جب بیج اُگ کر کوئی دو، تین انچ ہو جائیں تو پیالے کو گلاس کے نیچے دھوپ میں رکھ دیں۔ دوسرے پیالے کو ویسے ہی اُلٹا کر دیں۔ کوئی تین گھنٹے کے بعد دونوں گلاسوں کے نیچے موم بتیاں جلا کر رکھیں اور دیکھیں کہ کس میں موم بتی زیادہ دیر جلتی رہتی ہے۔

مشاہدات و سوالات: (۱) کس گلاس کے نیچے موم بتی زیادہ دیر جلتی رہی اور کیوں ؟
(۲) دھوپ میں پودے کونسی گیس چھوڑتے ہیں ؟

تجربہ : (۸،۲۵) ثابت کریں کہ آبی پودے بھی آکسیجن چھوڑتے ہیں ؟

سامان : لگن، ٹیسٹ ٹیوب، شیشے کی قیف، آبی پودے، پانی، ماچس،



سرگرمیاں : کسی جوہڑ سے آبی پودے لا کر شیشے کے لگن میں رکھ کر ان میں پانی ڈال دیں پھر قیف کو پودوں کے اوپر اُلٹا کر دیں۔ اب ٹیسٹ ٹیوب کو پانی سے بھر کر اس کے اوپر انگوٹھا رکھ کر قیف کے اوپر الٹا ایسے رکھیں کہ پانی نہ نکلنے پائے اس طرح ترتیب دیے ہوئے تجربے کو تقریباً چار گھنٹے تک دھوپ میں پڑا رہنے دیں اور اس کے بعد ٹیسٹ ٹیوب کو سیدھا کرکے جلتی ہوئی تیلی اس میں لے جائیں۔

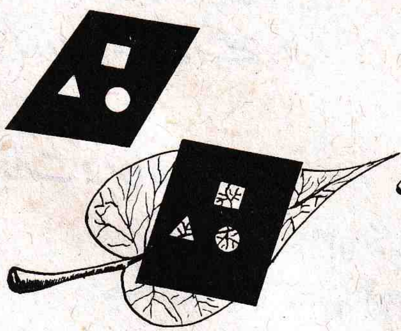
مشاہدات و سوالات :

(۱) کیا ٹیسٹ ٹیوب کا پانی وقت گذرنے پر اُترتا گیا ؟

(۲) ٹیسٹ ٹیوب میں جلتی ہوئی تیلی لیجانے سے اس پر کیا اثر ہُوا اور کیوں ؟

تجربہ : (۸،۲۶) سُورج کی روشنی نہ ملنے پر پتّوں پر کیا اثر ہوتا ہے ؟

سامان : پیپل یا بوہڑ کے پتّے، سیاہ کاغذ، قینچی، پن،



سرگرمیاں : سیاہ کاغذ کو دوہرا کرکے قینچی سے مختلف طریقے دو تین جگہ سے کاٹ دیں جیسے کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ پن سے پتّے پر سیاہ کاغذ لگا کر کوئی دو تین دن تک دُھوپ میں رہنے دیں۔ کاغذ کو اتار کر پتّے کے رنگ کا مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات :

(۱) کیا پتّے کا رنگ ہر جگہ سے ایک جیسا ہے ؟

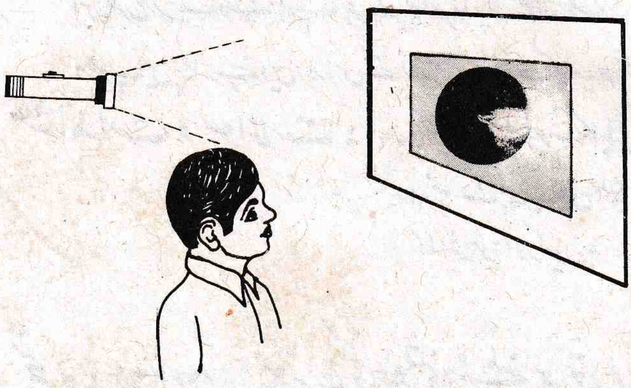
(۲) پتّے کا رنگ کن کن جگہوں پر زیادہ ہرا پایا گیا ؟

(۳) سیاہ کاغذ سے پتّے کا رنگ پیلا کیوں پڑ گیا ؟

تجربہ : (۸،۲۷) کیسے ثابت کریں گے کہ آنکھیں زیادہ دیکھتے رہنے سے تھک جاتی ہیں؟

سامان : ٹارچ ، سفید کاغذ ، سُرخ کاغذ ، ہری کا سبز کاغذ ،
پن ، قینچی ،

سرگرمیاں :



سُرخ رنگ کے کاغذ کے اوپر سبز کاغذ کا گول ٹکڑا کاٹ کر لگائیں ۔ اب اس کو سفید کاغذ پر لگا کر بلیک بورڈ پہ چپکا دیں ، کمرے میں اندھیرا کر کے ٹارچ سے کاغذ پہ روشنی ڈالیں اور بچّوں کو لگاتار سبز ٹکڑے پہ نظر جما کر دیکھنے کے لئے کہیں ۔ کوئی تین ، چار ، منٹ کے بعد سُرخ کاغذ کو اتار دیں اور بچّوں کو کہیں کہ وہ سفید کاغذ پہ دیکھتے رہیں ۔

مشاہدات و سوالات :

(۱) سُرخ کاغذ اتار لینے سے سفید کاغذ پہ کیا نظر آتا ہے ؟
(۲) لگاتار نظر جما کر دیکھنے سے آنکھوں پہ کیا اثر ہوتا ہے ؟
(۳) کون کون سے رنگ کن کن اوقات پہ دکھائی دیئے ؟

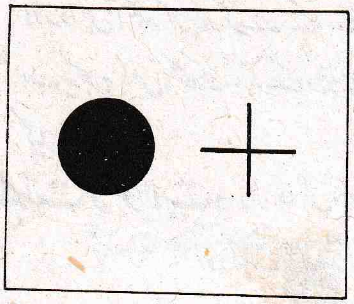
تجربہ: (۸،۲۸) کس طرح ثابت کرینگے کہ ہماری آنکھوں میں اندھا نقطہ (B LIND SPOT) ہوتا ہے؟

سامان:

"۳ × "۵ سفید کاغذ، پنسل یا سیاہی۔

سرگرمیاں:

سفید کاغذ کے اوپر پنسل یا سیاہی سے نقطے اور جمع کا نشان بنائیں۔ اب اس کاغذ کو دائیں ہاتھ سے پکڑ کر آنکھوں کے سامنے سیدھ میں رکھیں۔ بائیں آنکھ کو بند کر کے کاغذ کے اوپر جمع (+) کے نشان پر نظر جمائیں اور کاغذ کو آہستہ آہستہ دائیں آنکھ کی طرف قریب لاتے جائیں۔



مشاہدہ کریں کہ کیا نقطے کا نشان نظر سے غائب ہو جاتا ہے؟

اب دوسری آنکھ کو بند کر کے تجربہ کو دہرائیں۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) کیا شروع میں دونوں نشان کاغذ پر نظر آتے ہیں؟

(۲) نقطے کا نشان نظر سے غائب کب اور کیوں ہو جاتا ہے؟

(۳) دونوں آنکھیں کھلی رکھنے سے دونوں نشان کیوں نظر آتے رہتے ہیں؟

تجربہ : (۸،۲۹) ایک آنکھ یا دونوں آنکھوں کو کھلا رکھنے سے کیا فرق پڑتا ہے ؟

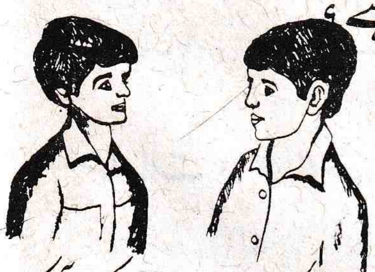


سامان : جماعت کے طلباء۔

سرگرمیاں : بچوں سے کہا جائے کہ وہ دونوں آنکھوں سے کسی چیز کی طرف دیکھیں اور ہاتھ کی انگلی اس چیز کی طرف کریں۔ اب دائیں آنکھ کو بند کرکے انگلی سے کسی چیز کی طرف اشارہ کریں اور دیکھیں کہ انگلی کے پیچھے وہ چیز مکمل طور پر چھپ گئی ہے۔ اب بچوں کو بائیں آنکھ کھولنے کیلئے اور دائیں آنکھ کو بند کرنے کے لئے کہیں۔
اب یہ تجربہ بائیں آنکھ کو بند کرکے دہرائیں۔ یہ بھی دیکھیں کہ اگر بائیں اور دائیں آنکھ کو باری باری بند کیا جائے تو کیا ہوتا ہے۔؟

مشاہدات وسوالات : (۱) دونوں آنکھیں کھلی رکھنے سے کیا انگلی کے پیچھے چیز چھپ جاتی ہے ؟
(۲) ایک آنکھ بند کرنے اور دوسری کھلی رکھنے سے انگلی کے پیچھے چیز کیوں چھپ جاتی ہے ؟
(۳) دائیں اور بائیں آنکھ باری باری بند کرنے سے انگلی کے پیچھے والی چیز کرتی کیوں نظر آتی ہے ؟

تجربہ : (۸،۳۰) آنکھ کی پتلی کیوں گھٹتی اور بڑھتی ہے ؟



سامان : ٹارچ۔

سرگرمیاں : آنکھ کی پتلی بھورے، سیاہ، نیلے یا سبز رنگ کی ہوتی ہے۔ آپ اپنے ساتھی کی آنکھ کی پتلی کا رنگ غور سے دیکھیں۔ پتلی کے درمیان میں سیاہ رنگ کا چھوٹا سا دائرہ نظر آتا ہے۔ اسے غور سے دیکھیں۔ اپنے ساتھی کو باہر روشنی میں لیجائیں۔ چند منٹ باہر رہنے کے بعد آنکھ کی پتلی اور اندرونی سیاہ دائرہ کا مشاہدہ کریں۔ ● اب کمرے کے اندر بیٹھے ہوئے اپنے ساتھی کی آنکھ پر ٹارچ کی روشنی ایک منٹ تک ڈالیں اور پتلی کا مشاہدہ کریں۔

مشاہدات وسوالات : (۱) آپکے ساتھی کی آنکھ کی پتلی کا رنگ کیا ہے ؟
(۲) کمرے کے اندر اور باہر تیز روشنی میں آپکے ساتھی کی پتلی میں کیا فرق تھا ؟
(۳) ٹارچ کی روشنی کیوجہ سے پتلی کا سائز بڑا ہو گیا یا چھوٹی ؟
(۴) تیز روشنی اور کمرے کی عام روشنی میں بیٹھنے پر پتلی کے سائز میں تبدیلی کیوں آتی ہے ؟

تجربہ: (۸،۳۱) ہم متحرک اشیاء کو کیسے دیکھتے ہیں؟

سامان: سرکنڈا، کارڈ یا گتّے کا ٹکڑا۔



سرگرمیاں: گتّے کے ٹکڑے کے ایک طرف ایک پرندے کی تصویر بنائیں اور کارڈ کے دوسری طرف عین پرندے کی جگہ ایک پنجرہ بنائیں۔ سرکنڈے کے سرے کو بیچ میں سے کاٹ کر گتّے کا کنارہ اس میں پھنسا دیں۔ اب سرکنڈے کو دونوں ہاتھوں کی ہتھیلیوں میں پکڑ کر تیزی سے اس طرح گھمائیں کہ پرندہ اور پنجرہ ایک دوسرے کے بعد تیزی سے آپ کے سامنے آئیں۔

مشاہدات و سوالات: (۱) آپ کو گردش کرتے ہوئے گتّے پر کیا نظر آتا ہے؟

(۲) اس کی وجہ بیان کیجئے؟

تجربہ: (۸،۳۲) کیسے معلوم کرینگے کہ دونوں کان ٹھیک سے سُنتے ہیں؟



سامان: ٹائم پیس، کرُسی، پیمانہ،

سرگرمیاں: ایک بچّے کو کرسی پر بٹھا کر اسے دائیں کان کو بند کرنے کیلئے کہیں۔ دوسرا بچّہ ٹائم پیس کو بیٹھے ہوئے بچّے کے کان کے نزدیک لائے اور پھر آہستہ آہستہ اس سے اسوقت تک پیچھے ہٹتا جائے جب تک کہ بیٹھے ہوئے بچّے کو ٹائم پیس کی ٹِک ٹِک کی آواز سُننی بند ہو جائے۔ دونوں بچّوں کا درمیانی فاصلہ ناپ لیں۔ یہ فاصلہ کان کی قوتِ سماعت کو ظاہر کریگا۔ دوبارہ تجربہ دوسرے کان پر ہاتھ رکھ کر کریں۔ اسیطرح سے دوسرے بچّوں کو بھی تجربہ کرنے کا موقع دیں۔ تجربہ کیلئے پُرسکون ماحول کا ہونا ضروری ہے۔

مشاہدات و سوالات: (۱) کیا دونوں کانوں کی قوتِ سماعت کا فاصلہ ایک جیسا پایا گیا؟

(۲) عام طور پر کان کی قوتِ سماعت کتنے فاصلے تک کام کرتی ہے؟

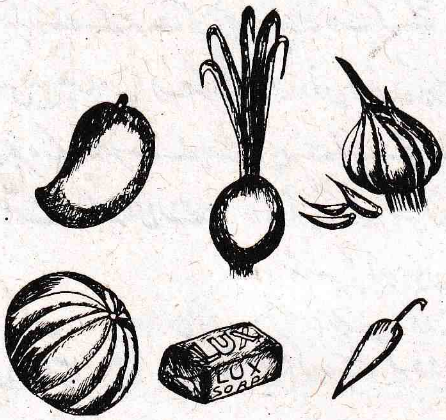
(۳) کیا دونوں کانوں کی قوتِ سماعت ایک جیسی ہوتی ہے؟

تجربہ: (۸،۳۳) دیکھے بغیر چیزوں کی شناخت کیسے کر سکتے ہیں؟

سامان:

پیاز، لہسن، صابن، سبز مرچ، خربوزہ، آم وغیرہ۔

سرگرمیاں:



بچوں سے پوچھیں کہ اگر چیز کو دیکھنے نہ دیا جائے تو کس طرح سے شناخت کر سکتے ہیں۔ پھر چار بچوں کو کہیں کہ آنکھیں بند کر لیں اور ہر چیز کو سونگھ کر اور چھو کر شناخت کرنے کے لئے کہیں۔ اس قسم کی اور چیزیں لا کر دوسرے بچوں سے بھی تجربہ کروایا جائے۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) چیزوں کی شناخت کس طرح سے کی جا سکتی ہے؟

(۲) حواس خمسہ کیا ہیں؟

تجربہ: (۴، ۳، ۸) کیسے ثابت کریں گے کہ

سانس لینے میں آکسیجن کا استعمال ہوتا ہے؟

سامان:

گلاس دو عدد، کنالی، ربڑ کی نالی، تین موٹے کیل، ماچس، دو موم بتیاں، پانی۔

سرگرمیاں:



کنالی کو تین چوتھائی پانی سے بھر لیں۔ اب ایک گلاس کو پانی سے بھر کر اس کے منہ پہ ہاتھ رکھ کر اُلٹا پانی کی کنالی میں لے جائیں اور ہاتھ نکال لیں۔ احتیاط کریں کہ پانی گلاس سے نہ نکلنے پائے۔ کیلیں گلاس کے منہ کے نیچے رکھیں۔ اس سے گلاس کے نیچے ربڑ کی نالی گذارنے کی جگہ بن جائے گی۔ پھر ربڑ کی نالی گلاس کے منہ کے نیچے رکھیں اور اس کے ذریعے منہ سے ہوا پھونکیں حتٰی کہ گلاس پانی سے خالی ہو جائے۔ گلاس میں پانی کی جگہ سانس سے خارج ہونے والی ہوا نے لے لی ہے۔

دو موم بتیاں جلائیں۔ ایک موم بتی پہ سانس سے خارج شدہ ہوا والا گلاس رکھیں اور دوسری پہ دوسرا گلاس جس میں عام ہوا موجود ہے وہ رکھیں اور مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) کس گلاس کی موم بتی زیادہ دیر تک جلتی رہی؟

(۲) کس گلاس میں آکسیجن کی مقدار زیادہ تھی اور کیوں؟

تجربہ: (۸،۳۵) ثابت کریں کہ سانس خارج ہونے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ نکلتی ہے؟

سامان: سوڈا پینے والی نلی، چونے کا پانی،
گلاس۔

سرگرمیاں:



تھوڑا سا چونے کا صاف پانی گلاس میں لے کر اس میں سوڈا پینے والی نلی سے پھونکیں ماریں۔ یہ عمل کوئی دو۔تین منٹ تک جاری رکھیں۔ چونے کے پانی کے رنگ میں تبدیلی کا مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات:

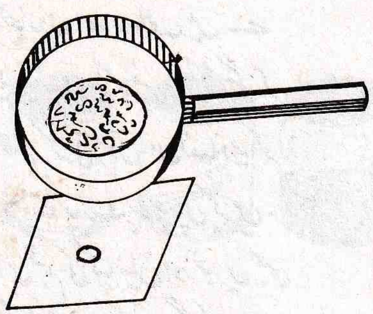
(۱) چونے کے پانی کا رنگ پھونکیں مارنے سے پہلے کیا تھا؟
(۲) پھونکیں مارنے سے چونے کے پانی میں کیا تبدیلی آئی اور کیوں؟

تجربہ: (۸،۳۶) مختلف جگہوں سے حاصل کردہ پانی میں کیا کچھ موجود ہوتا ہے؟

سامان:

تین عدد کھلے منہ والی خالی بوتلیں (یا صراحیاں)
محدّب عدسہ، پانی کے تین مختلف نمونے،

سرگرمیاں:



نلکے یا کنویں۔ جوہڑ اور نہر (یا دریا یا سمندر یا جھیل) میں سے پانی کے نمونے ایک ایک بوتل میں بند کریں ہر نمونے کا بوتل کے اندر عدسہ سے مشاہدہ کریں اس کے علاوہ ہر بوتل میں سے قطرہ برابر پانی ایک شیشے کے ٹکڑے پہ ڈال کر مشاہدہ کریں۔ یہ مشاہدات ہر روز دہرائیں۔ اس بات کا خیال رکھیں کہ بوتلوں میں پانی کو ہلایا نہ جائے۔ بوتلوں کی تہہ میں بیٹھنے والے مواد کا بھی مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) کونسا پانی کا نمونہ سب سے صاف ہے؟
(۲) کس پانی میں مٹی اور گدلا پن سب سے زیادہ ہے؟
(۳) کون کون سے پانی میں کوئی جاندار شیئے نظر آتی ہے؟
(۴) کون سے پانی کی تہہ میں مٹی بیٹھ گئی ہے؟
(۵) کون سے پانی میں وقت گذرنے پر جاندار چیزوں میں تبدیلی آئی؟
(۶) یہ تبدیلی کس نوعیت کی تھی؟

تجربہ : (۸،۳۷) شہروں میں آلودگی کیسے پیدا ہوتی ہے اور اس کا جاندار اشیاء پر کیا اثر ہوتا ہے ؟

سامان :

پُرانے اخبار و رسالے ، قینچی ، چارٹ کا کاغذ ۔ گوند ۔

سرگرمیاں :



اخباروں اور رسالوں میں سے ایسی تصاویر کاٹیں جو آلودگی کو ظاہر کرتی ہوں ۔ ان تصاویر کو بڑے چارٹ پر چپاں کریں ۔ اس قسم کی کہانیاں اور خبریں بھی اکھٹی کریں جو کہ آلودگی کی معلومات میں اضافہ کریں ۔

مشاہدات و سوالات :

(۱) شہروں میں آلودگی کیسے پیدا ہوتی ہے ؟
(۲) آلودگی کی اقسام کون کونسی ہیں ؟
(۳) جاندار اشیاء پر آلودگی کا کیا اثر ہوتا ہے ؟

تجربہ: (۸،۳۸) سانس لینے کے لئے کس قسم کی ہوا ہونی چاہیئے؟

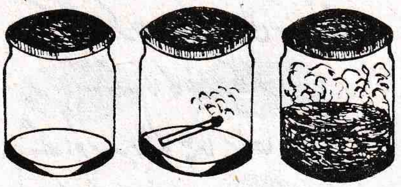
سامان:

تین ڈھکنے والی بوتلیں، ماچس۔ گندھک،

سرگرمیاں:

ایک بوتل کا ڈھکنے سے مُنہ بند کر دیں۔

دوسری بوتل میں چند تیلیاں جلا کر ڈال کر ڈھکنا بند کر دیں۔



اب تیسری بوتل میں ایک چُٹکی گندھک کی ڈالیں اور پھر اُس بوتل میں ایک تیلی جلا کر ڈال دیں۔ جب گندھک سُلگنے لگے تو ڈھکنے سے بوتل کا مُنہ بند کر دیں۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) پہلی بوتل میں کیا ہے؟

(۲) دوسری بوتل میں کیا ہے؟

(۳) تیسری بوتل میں کیا ہے؟

(۴) تینوں بوتلوں میں کس قسم کا فرق دیکھ رہے ہو؟

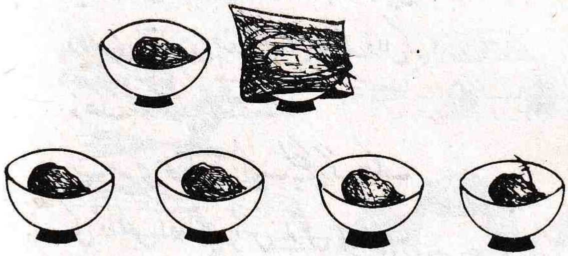
(۵) آپ تینوں بوتلوں میں سے کس قسم کی ہوا میں سانس لینا پسند کرینگے اور کیوں؟

تجربہ: (۸، ۳۹) کھانے والی چیزوں کو پھپھوندی (Molds) کن حالات میں لگتی ہے؟

سامان:

روٹی کے ٹکڑے، پانی، ۶ عدد پیالیاں،
پلاسٹک کا کاغذ، ربڑ کا چھلا۔

سرگرمیاں:



دو پیالیوں میں روٹی کے ٹکڑے رکھ کر ان کو گیلا کر دیں۔ ایک پیالی کے مُنہ پر پلاسٹک کا کاغذ رکھ کر اس کے اُوپر ربڑ کا چھلا چڑھا دیں تاکہ پلاسٹک کا کاغذ اُترنے نہ پائے۔

دوسری پیالی کو ویسے ہی ہوا میں پڑا رہنے دیں۔ روٹی کے دو اور ٹکڑے لے کر ان کو گیلا کر لیں۔ ایک ٹکڑے کو تیسری پیالی میں رکھ کر دُھوپ میں پڑا رہنے دیں۔ دوسرے ٹکڑے کو گیلا کر کے چوتھی پیالی میں رکھ کر اندھیرے میں رکھ دیں۔ پانچویں پیالی میں روٹی کا ٹکڑا بالکل خشک رکھیں۔ چھٹی پیالی میں روٹی کا ٹکڑا معمولی سا گیلا کر کے رکھ دیں۔ ان چھ پیالیوں میں رکھے ہوئے روٹی کے ٹکڑوں کا کوئی دس دن تک روزانہ مشاہدہ کریں۔ اور دیکھیں کہ ان کے رنگ میں کیا تبدیلی ہوئی ہے۔

مشاہدات و سوالات:

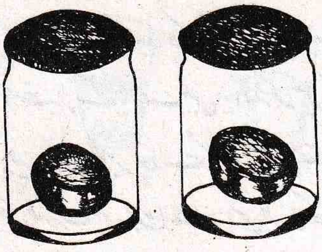
(۱) سب سے پہلے کس روٹی کے ٹکڑے میں تبدیلی آئی؟
(۲) روٹی کے ٹکڑوں میں کتنے دِنوں کے بعد کیا کیا تبدیلیاں آئیں؟
(۳) کونسی پیالیوں میں پھپھوندی روٹی کے ٹکڑوں کو لگ گئی؟
(۴) چیزوں کو بچانے کے لئے کیا احتیاطیں کرنی چاہئیں؟

تجربہ: (۸،۴۰) کھانے سے پہلے ہاتھ کیوں دھونے چاہیئں؟

سامان: آلو دو عدد۔ چاقو،
دو عدد بوتلیں بمعہ ڈھکنا،

سرگرمیاں:

دونوں بوتلوں اور ان کے ڈھکنوں کو پانی میں اُبال لیں۔ اس طرح کرنے سے بوتلیں اور ان کے ڈھکنے جراثیم سے پاک ہو جائیں گے۔



ایک بچّے کے صابن سے اچھی طرح ہاتھ دُھلوائیں۔ اور اسے کہیں کہ وہ ایک آلو کو چاقو سے چھیل کر ایک بوتل میں رکھ دے بوتل پہ ڈھکنا دے دیں۔

اب ایک دوسرے بچّے کو جس کے ہاتھ نہ دُھلوائے گئے ہوں دوسرا آلو چھیلنے کے لئے کہیں۔ نیز جب وہ ایسا کر لے تو اسے دوسری بوتل میں رکھ کر ڈھکنا دے دے۔

دونوں بوتلوں کو میز پہ پڑا رہنے دیں اور آلوؤں کا ہر روز مشاہدہ کریں۔

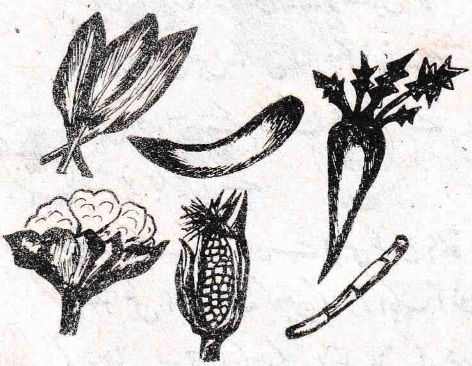
مشاہدات و سوالات:

(۱) دونوں آلوؤں میں وقت گذرنے کیساتھ ساتھ کیا تبدیلی دیکھی گئی؟
(۲) ہاتھ دھو کر چھیلے ہوئے آلو اور دوسرے آلو کی تبدیلی میں کس قسم کا فرق پایا گیا؟
(۳) کس آلو میں زیادہ تبدیلی ہوئی اور کیوں؟

تجربہ : (۴۱، ۸) ہم پودے کے کون کون سے حصّے کھاتے ہیں ؟

سامان : مختلف پودوں کی تصاویر مثلاً
(گاجر، شکر قندی، مولی، شلجم، سرسوں کا ساگ، گنا، آلو، مکئی،
گندم، چاول، سلاد، کچنار، گوبھی، بند گوبھی، آم، کھجور، وغیرہ)

سرگرمیاں :



تصاویر کی مدد سے (اور اگر ممکن ہو تو اصل کھانے کی اشیاء دکھلا کر) بچوں سے مختلف اشیاء کے بارے میں یہ اخذ کرائیں کہ کون سی چیز مثلاً گاجر پودے کا کونسا حصّہ (مثلاً گاجر کی صورت میں جڑ) ہے۔ اسی طرح کھانے کی مختلف اشیاء کا تعین کیا جائے۔

مشاہدات و سوالات :

(۱) کون کون سے پودوں کی جڑیں کھانے میں استعمال ہوتی ہیں ؟
(۲) ایسے پودوں کے نام لکھئے جن کے تنے ہماری غذا میں استعمال ہوتے ہیں ؟
(۳) کون سے پودوں کے پتے ہم کھاتے ہیں ؟
(۴) کس کس پودے کے پھول کھانے کے کام آتے ہیں ؟
(۵) کون کون سے پودے کے بیج ہماری خوراک کا حصّہ ہیں ؟
(۶) کھانے والے پھلوں کے نام لکھیئے ؟
(۷) مختلف پودوں کی اشکال اس طرح بنائیں کہ ہر شکل میں کھائی جانے والی جڑ، تنا، پتہ، پھل، بیج دکھائیں ؟

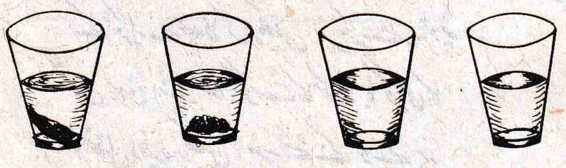
تجربہ : (۸،۴۲) ہماری خوراک میں کاربنات کے ہضم ہونے کا عمل کہاں اور کیسے شروع ہوتا ہے؟

سامان :

روٹی کا ٹکڑا (بغیر گھی لگا)، بینی ڈکٹ (B E N E D I C T) محلول،
چار شیشے کے گلاس، چینی، دو عدد چمچے، نشاستہ (پسی ہوئی مکئی)،
کوٹے ہوئے کچے آلو، یا میدہ،

سرگرمیاں :

(۱) ایک گلاس میں کچھ بینی ڈکٹ محلول لے کر اس میں نصف چمچ چینی ڈال کر ہلائیں۔
دوسرے گلاس میں بینی ڈکٹ محلول لے کر اس میں نصف چمچ نشاستہ ڈال کر ہلائیں۔



(۲) اب ایک گلاس میں بینی ڈکٹ محلول لے کر اس میں ایک روٹی کا ٹکڑا پانی میں بھگو کر ڈالیں۔
ایک اور روٹی کا ٹکڑا دانتوں میں خوب چبائیں۔ دو منٹ تک چبانے کے بعد اسے دوسرے گلاس میں بینی ڈکٹ محلول میں ڈالیں۔

مشاہدات و سوالات :

(۱) چینی کی وجہ سے بینی ڈکٹ محلول کا رنگ کیا ہوگا؟
(۲) نشاستہ کی وجہ سے بینی ڈکٹ محلول کا رنگ کیا ہوگا؟
(۳) بھیگے ہوئے روٹی کے ٹکڑے کی وجہ سے بینی ڈکٹ محلول کا رنگ کیا ہوگا؟
(۴) چبائے ہوئے روٹی کے ٹکڑے کی وجہ سے بینی ڈکٹ محلول کا رنگ کیا ہوگا؟
(۵) بینی ڈکٹ محلول کا رنگ چینی، نشاستہ، بھیگا ہوا روٹی کا ٹکڑا اور چبایا ہوا روٹی کا ٹکڑا میں سے کس کس میں گہرا نیلا ہوگیا؟
(۶) کیا چبانے سے روٹی کے ٹکڑے میں کوئی تبدیلی آئی؟

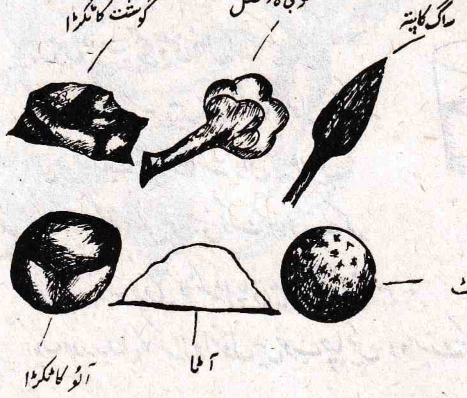
تجربہ: (۴۳،۸) ہماری غذا میں کاربنات کون کونسی چیزوں سے حاصل ہوتے ہیں؟

سامان:

سفید کاغذ کے ٹکڑے، آیوڈین ٹنکچر (ہلکا)، گوشت کا ٹکڑا
گوبھی کا ڈنٹھل، سرسوں کا ساگ (گندل)، نمکین بسکٹ،
آلو کے ٹکڑے، آٹا، امتحانی نلیاں،

سرگرمیاں:

میز پر مختلف اشیاء کیلئے علیحدہ علیحدہ کاغذ کے ٹکڑے پھیلا کر رکھیں۔ ہر ٹکڑے پر اوپر دی ہوئی اشیاء مثلاً گوشت کا ٹکڑا یا گوبھی کا ڈنٹھل وغیرہ رکھیں، ہر شئے کے نمونے پر آیوڈین کا ایک ایک قطرہ ڈالیں اور رنگ کی تبدیلی کا مشاہدہ کریں۔



مشاہدات و سوالات:

(۱) نمکین بسکٹ، آلو کے ٹکڑے اور آٹے پر آیوڈین ڈالنے سے رنگ میں کیا تبدیلی آئی؟
(۲) گوشت کا ٹکڑا، گوبھی کا ڈنٹھل اور سرسوں کے ساگ پر آیوڈین ڈالنے سے رنگ میں کیا تبدیلی آئی؟
(۳) نشاستہ دار اشیاء کی وجہ سے آیوڈین کا رنگ تبدیل ہو کر جامنی نیلا ہو جاتا ہے۔ مندرجہ بالا اشیاء میں کون کون سی شئے میں نشاستہ ہے؟

تجربہ : ۸،۴۴ کون کون سی خوراک میں چکنائی پائی جاتی ہے ؟

سامان :

گوشت کا ٹکڑا ، کچی مونگ پھلی ، سرسوں کا تیل ،
بناسپتی گھی ، آٹا ، چاول ، سفید کاغذ کے ٹکڑے ،



سرگرمیاں :

مندرجہ بالا اشیاء میں سے ہر ایک کو باری باری سفید کاغذ کے ٹکڑوں پہ علیحدہ علیحدہ رگڑیں۔ ہر ٹکڑے کو روشنی کے سامنے دیکھیں۔

مشاہدات و سوالات :

(۱) کون کون سی اشیاء سے کاغذ پہ چکنائی کا دھبہ لگ گیا ؟
(۲) کون کون سی اور ایسی چیزیں ہیں جن میں چکنائی پائی جاتی ہے ؟
(۳) ہماری روزمرّہ خوراک میں کون کون سی شئے شامل ہونی چاہیئے ؟

تجربہ: (۸،۴۵) کیا مختلف لوگوں کے انگلیوں کے نشانات ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں؟

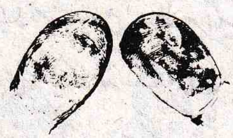
سامان:

مہر لگانے والا سیاہی کا پیڈ، سفید کاغذ،

محدب عدسہ،

سرگرمیاں:

آپ اپنے دونوں انگوٹھوں کے نشان کاغذ پہ لگائیں۔



اب محدب عدسہ کے ذریعہ دونوں نشانوں کا بغور مشاہدہ کریں۔ اس کے بعد اپنے دوستوں کے انگوٹھے کے نشانات سے اپنے انگوٹھے کے نشانات کا موازنہ کریں۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) آپ اپنے دائیں انگوٹھے کے نشان کو دیکھیں کیا اس میں لکیریں گول چھلّہ نما ہیں یا پہاڑی کی چوٹی کی طرح؟

(۲) کیا آپ کے بائیں انگوٹھے کے نشان دائیں انگوٹھے کے مطابق ہیں یا نہیں؟

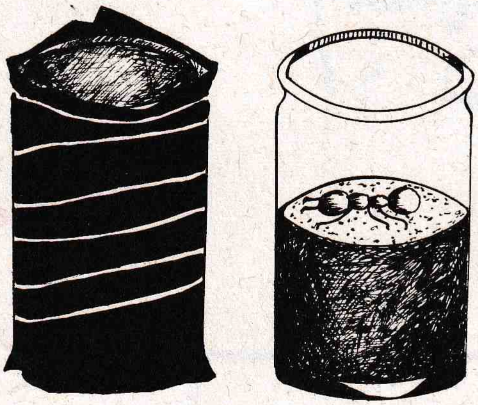
(۳) کیا آپ کے دوستوں میں سے کسی کے دونوں انگوٹھوں کے نشان یکساں ہیں؟

(۴) کیا کسی ایک شخص کے انگوٹھے کے نشان کسی دوسرے شخص کے انگوٹھے کے نشان سے ملتے ہیں؟

(۴) کیا انگوٹھے کے نشان کے ذریعہ ہم کسی شخص کو پہچان سکتے ہیں۔

تجربہ : (۸ ، ۴۶) چیونٹیاں (ANTS) کیسے رہتی ہیں ؟

سامان : بڑے سائز کی بوتل یا جار ، مٹی ، پانی ، سیاہ کاغذ ، اسفنج کا ٹکڑا ، کھانڈ یا گڑ ، جالی کا ٹکڑا ، ۱۲ عدد چیونٹیاں ، دھاگہ .



سرگرمیاں :

بوتل کو تین چوتھائی تک مٹی سے بھر کر اس میں تھوڑا سا پانی ڈال دیں . اسفنج کے ٹکڑے کو گیلا کر کے بوتل میں رکھیں تھوڑی سی کھانڈ ڈال کر چیونٹیوں کو بوتل کے اندر چھوڑ دیں . بوتل کے اردگرد جالی لپیٹ کر اس کے اوپر سیاہ کاغذ دھاگے سے اس طرح باندھیں کہ بوتل کا اوپر والا حصہ ڈھکنے نہ پائے اس چیز کا خیال رکھیں کہ روزانہ پانی چیونٹیوں کو ملتا رہے لیکن اتنا زیادہ کھانڈ اور پانی نہ ڈالیں کہ کائی (mold) اُگ جائے .

مشاہدات و سوالات :

(۱) کیا چیونٹیاں دیکھ سکتی ہیں ؟

(۲) سیاہ کاغذ کو گاہے بگاہے اُتار کر مشاہدہ کریں کہ چیونٹیاں کیسے کام کرتی ہیں ؟

(۳) مشاہدات سے کیا معلومات حاصل ہوئیں ؟

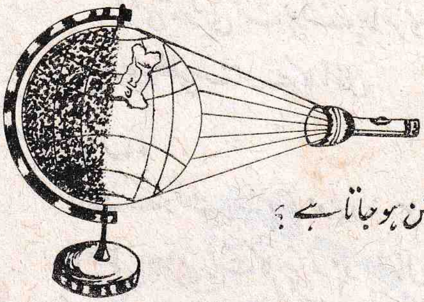
باب نہم

ارض و کائنات

تجربہ : (۹،۱) دن رات کیسے بنتے ہیں ؟

سامان : گلوب ، ٹارچ ،

سرگرمیاں : ایک گلوب لے کر اسے میز پر رکھیں ، ٹارچ سے گلوب پر روشنی ڈالیں ، گلوب کو اس کے محور کے گرد تھوڑا سا گھمائیں۔ گھمانے کا عمل دو تین مرتبہ کریں۔



مشاہدات و سوالات :

(۱) کیا گلوب پر روشنی ڈالنے پر سارا گلوب روشن ہو جاتا ہے ؟

(۲) کونسا حصہ روشن ہوتا ہے ؟

(۳) کونسے حصے میں روشنی نہیں پہنچتی ؟

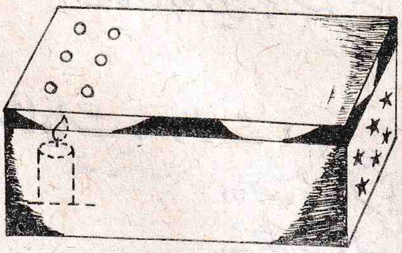
(۴) ایسا کیوں ہوا ؟

(۵) گلوب کو گھمانے سے کیا ہوتا ہے ؟

(۶) زمین کے کس حصے میں دن اور کس حصہ میں رات ہوتی ہے ؟

نوٹ : یہی تجربہ ایک گیند اور بجلی کے بلب کی روشنی یا موم بتی کی روشنی میں کسی تاریک کمرے میں کیا جا سکتا ہے ۔

تجربہ : (۹،۲) ستارے ہمیں کونوں والی شکل کے کیوں نظر آتے ہیں ؟



سامان : گتے کا ڈبہ۔

سرگرمیاں : گتے کا ایک ڈبہ لے کر اس کے ایک طرف باریک باریک سوراخ کر لیں۔ ڈبے کو میز پر اندھیرے کمرے میں رکھیں اور اس کے اندر موم بتی روشن کریں۔ اب ڈبوں کے سوراخوں میں سے آتی ہوئی روشنی کو اس طرح دیکھیں کہ وہ تھوڑی سی اونچائی سے آتی ہوئی معلوم ہو۔

مشاہدات و سوالات :

(۱) کیا ڈبے کے سوراخوں میں سے آتی ہوئی روشنی ایک یا ایک سے زیادہ کونوں کی شکل میں نظر آتی ہے ؟

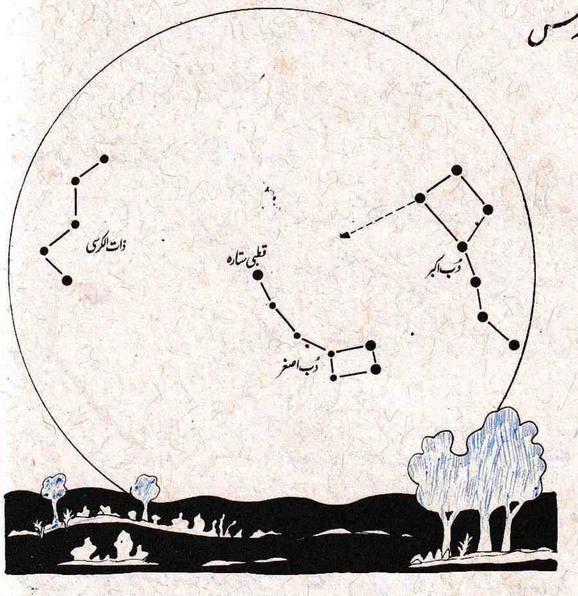
(۲) ایسا کیوں ہوتا ہے ؟

تجربہ: (۹،۳) قُطبی ستارے کی شناخت کرنا، قُطبی ستارہ کیوں اپنے مقام پر قائم رہتا ہے؟

سامان:

قومی تدریسی کِٹ برائے پرائمری مدارس میں موجود قطبی ستارے کا ماڈل۔

سرگرمیاں:



رات کے وقت جب چاند موجود نہ ہو یا پہلی دوسری رات کا چاند ہو۔ شمال کی جانب دُبِ اکبر، ذات الکرسی، دُبِ اصغر اور قطبی ستارے کی شناخت کریں۔ آسمان پر ستاروں کے جھُرمٹ کا ماڈل پر بنے ہوئے نمونے سے موازنہ کر کے شناخت کریں۔

ماڈل کی درمیانی قرص کو مخالف گھڑی وار سمت گھما کر مختلف جھُرمٹوں اور ستاروں کی حرکت کا مشاہدہ کریں۔ چوبیس (۲۴) گھنٹوں میں قرص پر دکھائے گئے ستارے ایک چکر مکمل کرتے ہیں۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) جب دُبِ اکبر یا ذات الکرسی گردش کرتے ہیں تو کیا قطبی ستارہ بھی گھومتا ہے؟

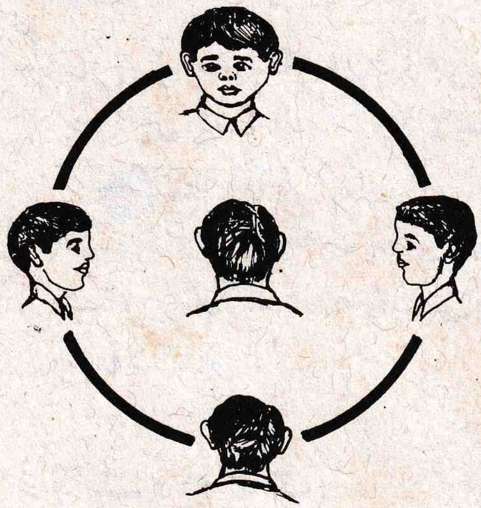
(۲) قطبی ستارہ کیوں ایک ہی مقام پر ساکن نظر آتا ہے؟

تجربہ: ۹۔۴ چاند زمین کے گرد کیسے چکر لگاتا ہے؟

سامان:

دو طالب علم بچے، ایک گتے پر "چاند" اور دوسرے پر "زمین" کا لیبل۔

سرگرمیاں:



ایک طالب علم "زمین" کا کردار ادا کرے اور ایک جگہ بیٹھا رہے۔ دوسرا طالب علم جو "چاند" ہے۔ زمین کے گرد ایک دائرے میں اس طرح چلے کہ اس کا چہرہ ہر وقت زمین کی جانب رہے۔ جب اس دائرے میں چاند نے ایک چوتھائی سفر طے کیا ہے تو کیا اسکا رُخ تبدیل ہوا ہے؟

نصف چکر مکمل کرنے پر چاند کا رُخ کس طرف ہے؟

پورا چکر مکمل کرنے پر چاند کا منہ کس طرف ہے؟

مشاہدات و سوالات:

(۱) جو بچہ چاند کا کردار ادا کر رہا ہے کیا اس کا رُخ ہر وقت زمین کی طرف رہتا ہے؟

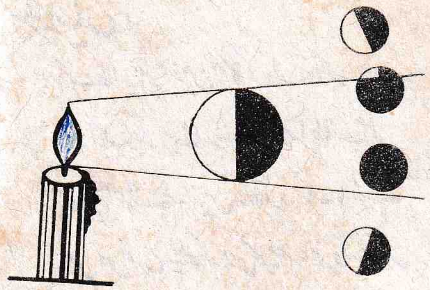
(۲) کیا اصل چاند کی بھی ایک ہی طرف ہمیں نظر آتی رہتی ہے؟

(۳) کیا زمین کے گرد چلتے ہوئے چاند خود بھی گھومتا ہے؟

(۴) چاند ایک چکر زمین کے گرد مکمل کرنے پر خود کتنی بار گھومتا ہے؟

تجربہ: (۵،۹) چاند گرہن کیسے لگتا ہے؟

سامان: موم بتی (سورج کو ظاہر کرنے کے لئے)
دو سائنز کی گیندیں (بڑی گیند قریباً ۱۵ سینٹی میٹر قطر زمین کو ظاہر کرنے کے لئے)
چھوٹی گیند قریباً ۵ سینٹی میٹر قطر چاند کو ظاہر کرنے کیلئے)
دو سٹینڈ۔



سرگرمیاں: ایک اندھیرے کمرے میں موم بتی جلا کر میز پہ رکھیں۔ بڑے سائز کی گیند کو موم بتی کے قریب اور چھوٹی سائز کی گیند کو کچھ دور رکھیں۔ اس کے بعد انہیں مختلف مقامات پر لے جائیں جیسے شکل میں دکھایا گیا ہے اور ہر حالت میں مشاہدہ کرتے رہیں۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) کیا پہلی حالت میں چھوٹی گیند پہ روشنی پڑتی ہے؟

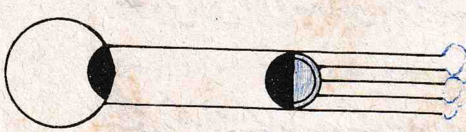
(۲) کیا دوسری، تیسری اور چوتھی حالت میں بھی ایسے ہی ہوتا ہے؟

تجربہ : (۹،۶) چاند گرہن اور سورج گرہن کیسے لگتے ہیں ؟

سامان : زمین کو ظاہر کرنے کے لیے گلوب (یا بڑی گیند)
چاند کے لیے ٹینس بال۔
کمرے کی تمام کھڑکیاں، دروازے بند کرکے صرف ایک میں
سے دھوپ اندر آنے دیں۔
(ٹارچ یا موم بتی کے ذریعہ تاریک کمرے میں بھی یہ تجربہ کیا جاسکتا ہے)



سرگرمیاں : زمین کو سورج کی روشنی میں رکھیں
چاند کو زمین کے گرد گھماتے ہوئے زمین کے
سائے میں لے آئیں۔ اب چاند کا مشاہدہ کریں۔
پھر چاند کو ایسی حالت میں لے جائیں کہ وہ سورج
اور زمین کے درمیان آجائے اور اس کا سایہ
زمین پر پڑتا ہوا نظر آئے۔



مشاہدات و سوالات :

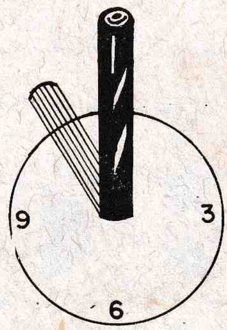
(۱) کیا چاند خود روشن ہے ؟
(۲) جب چاند زمین کے سائے میں چلا جاتا ہے تو کیا وہ روشن رہتا ہے ؟
(۳) جب چاند گرہن لگتا ہے تو کیا چاند تاریک ہو جاتا ہے ؟
(۴) زمین کے اوپر جہاں چاند کا سایہ نظر پڑتا ہے۔ کیا وہاں سورج نظر آئے گا ؟
(۵) سورج گرہن کے وقت سورج تاریک کیوں ہو جاتا ہے ؟

تجربہ : (۷،۹) سُورج کی مدد سے گھڑی بنائیں ؟

سامان :

لکڑی کی کلو نٹے ، گتّہ ، رنگ دار پنسل ، گھڑی ۔

سرگرمیاں :



کسی کھُلی جگہ پہ جہاں سُورج کی روشنی سارا دن پڑے ۔ ایک گتہ رکھیں اور اس کے اوپر مستقل طور پہ ایک کھونٹی عموداً گاڑ دیں ۔ صبح ۶ بجے کھونٹی کا سایہ دیکھیں اور اس کے آخری سرے پہ ۶ کا ہندسہ لکھ دیں ۔ اس طرح سارا دن بالترتیب ۷ ، ۸ ، ۹ ، ۱۰ ، ۱۱ ، ۱۲ ، ۱ ، ۲ ، ۳ ، ۴ ، ۵ ، ۶ ۔

گتے پہ کھونٹے کے سائے کے سروں پہ ہی ہندسے لکھ دیں ۔ دو ہندسوں کے درمیانی وقفے کو چار برابر حصّوں میں تقسیم کر دیں ۔

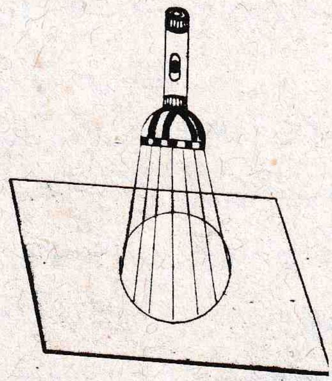
مشاہدات و سوالات :

(۱) گتّے پہ لگے ہوئے نشانات کس چیز کو ظاہر کرتے ہیں ؟

(۲) کیا اس گھڑی کی مدد سے رات کو بھی وقت معلوم کیا جا سکتا ہے ؟

(۳) کیا ہر روز کسی مقررہ وقت پر کھونٹے کے سائے کی لمبائی وہی ہو گی ؟

تجربہ: ۸، ۹) گرمیوں میں زیادہ تیز دُھوپ اور سردیوں میں کم تیز دُھوپ کیوں پڑتی ہے؟

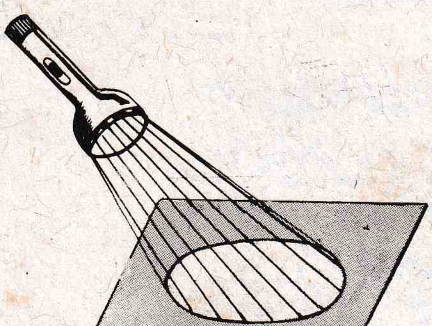


سامان: ٹارچ ، چاک کا ٹکڑا ،

سرگرمیاں:

ٹارچ کو جلا کر میز کی سطح پہ روشنی اس طرح ڈالیں کہ ٹارچ نیچے کی جانب عموداً روشنی پھینکے (شکل ۱) ٹارچ کی روشنی کے گرد چاک سے میز پہ لکیر لگائیں،

اب ٹارچ کو تھوڑا سا ترچھا کریں مگر اس کا فاصلہ میز سے تبدیل نہ ہونے دیں اور روشنی کے گرد چاک سے میز پہ لکیر کھینچیں۔



نوٹ: یہ تجربہ تاریک کمرے میں نسبتاً بہتر ہوتا ہے)

مشاہدات و سوالات:

(۱) پہلی صُورت میں روشنی میز پہ کونسی شکل میں ہے؟

(۲) دوسری صُورت میں روشنی میز پہ کیسی شکل بناتی ہے؟

(۳) کیا پہلی حالت میں روشنی کی کرنیں قریباً عموداً پڑتی ہیں؟

(۴) کونسی حالت میں روشنی زیادہ جگہ پہ پھیلتی ہے؟

(۵) روشنی عموداً پڑنے پہ زیادہ جگہ گھیرتی ہے یا ترچھی پڑنے پہ؟

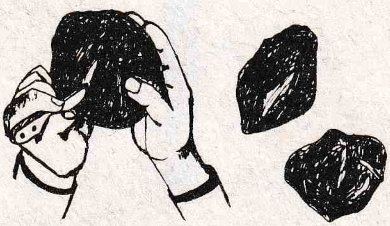
(۶) اگر روشنی زیادہ جگہ پہ پھیلتی ہے تو اس کی روشنی اور حرارت کی شدّت بھی اُسی قدر زیادہ رقبہ پہ پھیلے گی یا نہیں؟

(۷) سُورج کی دُھوپ ترچھی یا عموداً کس حالت میں زیادہ تیز ہو گی؟

تجربہ: (۹،۹) مختلف قسم کے پتھروں کی شناخت کرنا؟

سامان: مختلف قسم کے پتھر، چاقو، محدّب عدسہ، پیکر یا گلاس اور پانی،

سرگرمیاں: بچّوں کے ذریعہ علاقہ میں موجود مختلف قسم کے پتھر اکٹھّے کراکر ان کا محدّب عدسہ کے ذریعہ مشاہدہ کریں، ہر پتھر کو ناخن یا چاقو سے کھُرچ کر دیکھیں،



ہر پتھر کو پانی میں ڈال کر مسل کے دیکھیں کیا وہ پانی میں حل ہوتا ہے۔

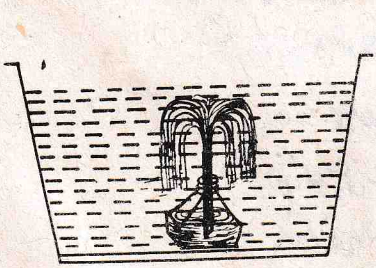
مشاہدات و سوالات:

(۱) کون کونسا پتھر پانی کو گدلا کرتا ہے؟ کیوں؟

(۲) پتھروں کو کھرچ کر انہیں اس ترتیب سے رکھیں۔ سب سے نرم، اس سے سخت، سب سے سخت۔

(۳) محدّب عدسہ کے ذریعہ ہر پتھر کا بغور مشاہدہ کرکے اس کی سطح کی ساخت کی شکل بنائیں؟ یہ بھی دیکھیں کہ کون کونسا پتھر کھُردرا ہے اور کون سا ہموار سطح والا؟

تجربہ: (۹،۱۰) کیا آپ آتش فشاں پہاڑ بنا سکتے ہیں؟



سامان: خالی دوات، ایک سیاہ روشنائی کا چمچہ، ٹب، گرم پانی، کارک،

سرگرمیاں: ایک خالی دوات میں کوئی چمچہ بھر کر سیاہی ڈالیں۔ اب دوات کو گرم پانی سے بھر کر کارک لگائیں۔ پھر دوات کو ٹھنڈے پانی میں رکھیں۔ کارک کو فوراً دوات سے نکال لیں۔ اور مشاہدہ کریں۔

مشاہدات و سوالات:

(۱) کارک نکلنے کے بعد دوات میں موجود پانی کی کیا پوزیشن ہے؟

(۲) ایسا عمل کیونکہ واقع ہو رہا ہے؟

توضیحات

ذیل کے صفحات میں باب دوم
تا نہم میں دئے گئے تجربات کے بنیادی
تصورات کی مختصر توضیح پیش کی گئی
ہے تاکہ قارئین اپنے مشاہدات اور سوالات
کے جوابات کا ان سے
موازنہ کریں

باب دوم

ہوا اور پانی

تجربہ: (۲،۱)

گلاس کے اندر ہوا ہونے کی وجہ سے پانی اس میں داخل نہیں ہو سکتا اور رومال خشک رہتا ہے۔ گلاس کو ٹیڑھا کرنے سے ہوا بلبلوں کی صورت میں باہر نکل جاتی ہے اور اس کی جگہ لینے کے لئے پانی اندر داخل ہو جاتا ہے جس سے رومال گیلا ہو جاتا ہے۔

تجربہ: (۲،۲)

بوتل کے اندر ہوا ہونے کی وجہ سے پانی قیف سے اندر بوتل میں نہیں جا رہا۔

تجربہ: (۲،۳)

گلاس میں ہوا کے بلبلے داخل ہوتے ہیں اور پانی باہر نکلتا نظر آتا ہے۔ گلاس میں پانی کی جگہ ہوا داخل ہوگئی اور ہوا نے پانی کی جگہ لے لی۔

تجربہ: ۲،۴

گلاس کے منہ پہ کاغذ کے ہر دو طرف سے دباؤ پڑ رہا ہے۔ اوپر کی طرف پانی کا دباؤ اور نیچے کی طرف سے ہوا کا دباؤ ہے۔ اس ایک ہی سطح پہ ہوا کا دباؤ پانی کے دباؤ (وزن) سے زیادہ ہے چنانچہ کاغذ نیچے نہیں گرنے پاتا اور پانی کو اوپر ہی اٹھائے رکھتا ہے۔

نوٹ: اگر پانی کی مقدار گلاس میں قدرے کم ہو تو بھی کاغذ گلاس سے چپکا رہتا ہے۔ ایسی صورت میں نہ صرف ہوا کا دباؤ، بلکہ پانی کے باعث گلاس اور کاغذ میں باہمی چپک (A.D HESION) کا عمل بھی واقع ہوتا ہے۔ اس سطح پہ بچوں کو اس عمل کی طرف لے جانا مناسب نہیں لہٰذا گلاس کو پورا بھر کہ تجربہ کریں۔

تجربہ: (۲،۵)
ہوا خارج ہونے سے غبارہ ہلکا ہو گیا اور ہوا سے بھرا ہوا غبارہ بھاری رہا ۔ اس لئے توازن بگڑ گیا۔

تجربہ: (۲،۶)
کاغذ کے ٹکڑے کے اوپر پھونک مارنے پر ہوا آگے نکل جاتی ہے اور جزوی خلا پیدا ہو جاتا ہے جسے پُر کرنے کیلئے نیچے سے ہوا اُوپر آنے کی کوشش کرتی ہے اور کاغذ کو اوپر کی طرف دھکیل دیتی ہے۔

تجربہ: (۲،۷)
گلاس کی سطح سے ٹکراتی ہوئی پھونک کے باعث ہوا کی لہر میں ارد گرد کی ہوا کے مقابلہ میں دباؤ کم ہو جاتا ہے (اسے برنولی کا اصول کہتے ہیں) ہوا کے اس دباؤ کو پورا کرنے کے لیے اِرد گرد کی ہوا اس لہر کی جانب بڑھتی ہے اور موم بتی کو بُجھا دیتی ہے۔

تجربہ: (۲،۸)
کاغذ کے نیچے پھُونک مارنے سے جزوی خلا پیدا ہو جاتا ہے۔ اسے پُر کرنے کے لئے اوپر سے ہوا تیزی کے ساتھ نیچے آتی ہے لیکن راستے میں کاغذ حائل ہو جاتا ہے جسے ہوا نیچے دھکیل دیتی ہے۔

تجربہ: (۲،۹)
سکے کو دبانے پر سکے اور ماتھے کی درمیانی ہوا خارج ہو جاتی ہے اور اُوپر سے ہوا کا دباؤ اسے ماتھے کے ساتھ چپکائے رکھتا ہے۔

تجربہ: (۲،۱۰)
پھونک بھرنے سے غبارہ دونوں گلاس کے منہ کے ساتھ چپک جاتا ہے۔ غبارے میں ہوا بھرنے سے ہر گلاس میں موجود ہوا دب جاتی ہے اور باہر کی ہوا دباؤ ڈالتی ہے۔ ہوا کا دباؤ گلاسوں کو گرنے نہیں دیتا۔

تجربہ: (۲،۱۱)

سرنج کا پسٹن باہر کی طرف کھینچنے سے سُرنج کے اندر جزوی خلا پیدا ہو جاتا ہے جس سے ہوا باہر سے داخل ہونے کی کوشش کرتی ہے لیکن درمیان میں پانی حائل ہو جاتا ہے اس کی سطح پر ہوا دباؤ ڈالتی ہے چنانچہ اس دباؤ کی وجہ سے پانی سُرنج میں داخل ہو جاتا ہے اس کے برعکس جب پسٹن کو اندر کی طرف دبایا جاتا ہے تو سرنج کے اندر زیادہ دباؤ کی وجہ سے پانی باہر نکل جاتا ہے۔

تجربہ: (۲،۱۲)

قلم کے سیاہی بھرنے والے لیور (LEVER) کو دبانے سے ہوا خارج ہو جاتی ہے اور جزوی خلا پیدا ہو جاتا ہے جب ہم لیور کو چھوڑتے ہیں تو ہوا اندر داخل ہونے کی کوشش کرتی ہے لیکن درمیان میں پانی حائل ہوتا ہے جس کی سطح پر ہوا اپنا دباؤ ڈالتی ہے اور پانی قلم میں داخل ہو جاتا ہے۔

تجربہ: (۲،۱۳)

لفافے میں پھونک مارنے سے ہوا بھر گئی اور جب لفافے پر مُکا مارا تو لفافے کی ہوا کا دباؤ اچانک باہر کی ہوا سے بڑھ گیا اور اس میں ایک دم تیزی سے حرکت پیدا ہو گئی اور لفافہ پھٹنے سے زور سے ہوا باہر نکلی جس سے دھماکہ پیدا ہوا۔

تجربہ: (۲،۱۴)

بڑی نالی سے پھونک مارنے پر ہوا دھکیلی جاتی ہے اور اسطرح عمودی نلی کے سرے پر ہوا کا دباؤ کم ہو جاتا ہے جس کی وجہ سے ہوا کا دباؤ جو کہ پانی کی سطح پر عام حالت کے مطابق ہوتا ہے اسے دباتا ہے تو پانی چھوٹی نالی میں چڑھ جاتا ہے۔ پھونک کے عمل سے ہی پانی فوارے کی صورت میں نکلتا ہے یہ ایک عام اصول ہے کہ جتنی تیزی سے ہوا چلتی ہے اتنا ہی اس میں ہوائی دباؤ کم ہوتا ہے۔

تجربہ: (۲،۱۵)

ٹیوب میں ہوا کے بھرنے کے ساتھ ساتھ لکڑی کے تختہ پر کھڑا ہوا لڑکا اوپر اٹھتا گیا اس لئے کہ ہوا کا دباؤ بھاری وزن اٹھا سکتا ہے پٹرول پمپوں پر ہوا کے دباؤ کے ذریعہ ہی بھاری بھاری گاڑیوں کو تیل بدلنے کیلئے اُوپر اٹھایا جاتا ہے۔

تجربہ: (۲،۱۶)

جُوں جُوں بلیڈر میں ہوا بھرتی گئی ہوا کتاب کو اوپر اٹھاتی چلی گئی۔ اوپر اٹھنے کی وجہ یہ ہے کہ غبارے کے اندر ہوا کا دباؤ بڑھ گیا جس کی وجہ سے بلیڈر پھیلا اور ساتھ ہی کتاب بھی اوپر کو اُٹھی۔

تجربہ: (۲،۱۷)

غبارے اس بوجھ کو اس لئے سہار گئے کہ "بچے" کا بوجھ تختے کی پوری سطح پر پھیلا ہوا ہے جس کے باعث ہر غبارے پر اتنا زیادہ دباؤ نہیں پڑ رہا کہ وہ پھٹ جائے۔

تجربہ: (۲،۱۸)

کاغذ کے اوپر ہوا کا دباؤ ہے اور یہ دباؤ لکڑی کو اٹھنے نہیں دیتا۔ اس وجہ سے لکڑی ٹوٹ جاتی ہے۔ ایک مربع میٹر پر ہوا کا دباؤ قریباً ۱۰ کلوگرام ہوتا ہے۔

تجربہ: (۲،۱۹)

پہلی حالت میں نالی میں پانی اس لئے نہیں چڑھتا کہ اس میں ہوا موجود تھی اور اُنگلی اوپر ہونے کی وجہ سے ہوا کا دباؤ قائم رہا اور پانی اوپر نہیں چڑھ سکا۔ دوسری حالت میں جبکہ نالی کا مُنہ دونوں طرف سے کھُلا تھا۔ پانی اندر چڑھ گیا اور اتنی ہوا نالی کے اوپر والے سرے سے باہر نکل گئی۔ جب انگلی رکھ کر نالی کو اوپر اٹھایا گیا تو ہوا اوپر والے سرے سے داخل نہ ہو سکی لیکن جونہی انگلی اوپر سے ہٹالی گئی ہوا نالی میں داخل ہو گئی اور اس نے پانی کو نیچے دھکیل دیا۔

تجربہ: (۲،۲۰)

ڈبے سے پانی اس لئے بہتا ہے کیونکہ ہوا ڈبے کے منہ سے داخل ہوتی رہتی ہے اور پانی کی سطح پر دباؤ ڈالتی ہے ڈھکنا بند کرنے سے ہوا داخل نہیں ہو سکتی اور پانی بہنا بند ہو جاتا ہے جس کی وجہ یہ ہے کہ اب ڈبے کے اندر پانی کی سطح پر ہوا کا دباؤ باہر والی ہوا کے دباؤ سے کم ہے لہٰذا چھید میں سے پانی کو باہر کی ہوا کا دباؤ باہر نہیں نکلنے دیتا۔

تجربہ: (۲،۲۱)

ہوا بھنبھیری کو گھماتی ہے کیونکہ چلتی ہوئی ہوا میں چیزوں کو حرکت دینے کی طاقت ہوتی ہے۔ اس اصول کو استعمال کر کے ہوائی چکّی۔ بادبانی۔ کشتیاں وغیرہ چلائی جاتی ہیں۔

تجربہ: (۲،۲۲)

سکّے کے جس حصّے پر پھونک مارتے ہیں وہاں دباؤ تبدیل ہو جاتا ہے۔ سکّے کے دونوں حصّوں (سوئیوں کے اُوپر اور نیچے) ہوا کے دباؤ میں فرق کے باعث سکّہ گھومتا ہے۔

تجربہ: (۲،۲۳)

دونوں گلاسوں کے درمیان پھونکنے سے ہوا کا دباؤ دونوں گلاسوں کے درمیان بڑھ جاتا ہے اور اندر والے گلاس پر اثر انداز ہوتا۔ بڑھتا ہوا ہوا کا دباؤ گلاس کو اوپر اٹھاتا ہے۔

تجربہ: (۲،۲۴)

ہاتھوں کو رگڑنے سے دونوں ہاتھ گرم ہو گئے اور بوتل کو پکڑنے سے اس کے اندر والی ہوا گرم ہو کر پھیل گئی۔ جیسے ہی ہوا پھیلی تو بلبلوں کی صورت میں پانی میں سے نکلتی ہوئی دکھائی دی۔

تجربہ: (۲،۲۵)

گرم پانی میں رکھی ہوئی بوتل کا غبارہ پھولنا شروع ہو جائے گا اور ٹھنڈے پانی میں رکھی ہوئی بوتل کا غبارہ سکڑ کر بوتل کے اندر جانا شروع ہو جائیگا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ گرمی سے ہوا پھیلتی ہے اور سردی سے سکڑتی ہے۔

تجربہ: (۲،۲۶)

لفافے کے اندر والی ہوا گرم ہو کر پھیل گئی اور لفافہ پھیلی ہوئی ہوا کے ہلکا ہونے کی وجہ سے اوپر کی طرف

تجربہ: (۲٫۲۷)

ڈبّے میں پانی گرم کرنے سے اندر والی ہوا گرم ہو کر باہر نکل گئی۔ جب ڈبے کا منہ بند کر دیا گیا اور اس پہ پانی ڈالا گیا تو ڈبے کے اندر والی ہوا نے ٹھنڈی ہو کر کم جگہ لے لی۔ اس طرح سے ڈبے کے اندر ہوا کا دباؤ کم ہو گیا اور باہر سے ہوا کا دباؤ زیادہ پڑا جس سے ڈبہ پچک گیا۔

تجربہ: (۲٫۲۸)

موم بتی جلنے سے ڈبے کی اس حصّے کی ہوا گرم ہو جاتی ہے اور اوپر اٹھتی ہے جس کی جگہ لینے کے لئے ٹھنڈی ہوا دوسرے سوراخ سے داخل ہوتی ہے۔ دھویں کی سمت ہوا کے رُخ کو ظاہر کرتی ہے۔

تجربہ: (۲٫۲۹)

موم بتی لفافے کے نیچے رکھنے سے اس کے اندر والی ہوا گرم ہو کر اوپر کو اٹھنے لگی اور جب موم بتی ہٹا لی گئی تو ہوا ٹھنڈی ہو گئی اور دوبارہ لفافے متوازن ہو گئے۔

تجربہ: (۲٫۳۰)

ڈبّے کے اندر ہوا کا دباؤ یکساں رہتا ہے لیکن اس کے باہر ہوا کے دباؤ میں تبدیلی ہوتی رہتی ہے جونہی ڈبّے کے باہر ہوا کا دباؤ بڑھتا ہے تو نالی نیچے دب جاتی ہے اور جب ہوا کا دباؤ کم ہوتا ہے تو نلی اوپر اُٹھ آتی ہے نلی کا اوپر نیچے اُٹھنا ہوا کے دباؤ کی وجہ سے ہے چنانچہ جب کسی مقام پہ ہوا کا دباؤ کم ہو جائے تو وہاں آندھی اور بارش کے امکانات بڑھ جاتے ہیں۔ مطلع صاف ہونے کی صورت میں درجہ حرارت بڑھ جاتا ہے اور عمل تبخیر تیز ہوتا ہے جس کی وجہ سے ہوا کا دباؤ بھی کم ہو جاتا ہے۔

تجربہ: (۲٫۳۱)

ہوا میں بہت سی نمی ہوتی ہے۔ جب ہوا کسی ٹھنڈی چیز سے ٹکراتی ہے تو اس میں موجود نمی ٹھنڈک کی وجہ سے چھوٹے چھوٹے قطروں میں تبدیل ہو جاتی ہے جو نظر آنے لگتے ہیں۔

تجربہ: (۲،۳۲)

چونے کا پانی پھونکیں مارنے سے دُودھیا اس لئے ہو جاتا ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ اس میں شامل ہو جاتی ہے اور چونے کے پانی میں حل شُدہ کیلشیم ہائیڈرو آکسائیڈ کو کیلشیم کاربونیٹ میں تبدیل کر دیتی ہے جو پانی میں حل نہیں ہوتا۔

تجربہ: (۲،۳۳)

ہر گلاس کے اندر ہوا موجود ہے۔ جب گلاسوں کو موم بتیوں پہ رکھا گیا تو موم بتّی کے جلنے کے لئے گلاس میں موجود ہوا خرچ ہوئی۔ چھوٹے گلاس میں ہوا کی مقدار کم ہونے کی وجہ سے اس کے نیچے والی موم بتی سب سے پہلے بُجھ گئی اور بڑے گلاس کے نیچے والی موم بتّی زیادہ دیر تک جلتی رہی۔

تجربہ: (۲،۳۴)

لوہ چُون نے گلاس کی ہوا میں سے آکسیجن لے لی اور اس کو زنگ لگ گیا۔ اس کی وجہ سے گلاس میں جزوی خلاء پیدا ہو گیا اور پانی گلاس میں اوپر چڑھ گیا۔

تجربہ: (۲،۳۵)

میٹھا سوڈا اور سرکہ ڈالنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوئی اور اس کے بُلبلے گولیوں کے ارد گرد جمع ہو گئے اس سے گولیاں سطح پہ آجاتی ہیں۔ گولیوں کے سطح پہ آنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کے بُلبلے ہوا میں شامل ہو جاتے ہیں اور گولیاں بھاری ہو کر نیچے چلی جاتی ہیں اور یہ عمل کافی دیر تک جاری رہتا ہے۔

تجربہ: (۲،۳۶)

میٹھے سوڈے اور سرکے کے عمل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے جو کہ ہوا سے بھاری ہوتی ہے اور بوتل کو الٹانے سے کاغذ کے ساتھ نیچے کی طرف بہتی ہے جس سے موم بتّی بُجھ جاتی ہے۔

تجربہ : (۲،۳۷)

کاربن ڈائی آکسائیڈ لفافے میں ڈالنے سے لفافہ بھاری ہوگیا اور ترازو اس طرف کو جھک گیا۔ اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ ہوا سے بھاری ہے۔

تجربہ : (۲،۳۸)

چونکہ کاربن ڈائی آکسائیڈ ہوا سے بھاری ہے اس لئے کاربن ڈائی آکسائیڈ والا غبارہ زمین پہ پہلے پہنچتا ہے۔

تجربہ : (۲،۳۹)

میٹھے سوڈے میں سرکہ ڈالنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتی ہے اور یہ جلتی ہوئی لکڑی کو بجھا دیتی ہے۔

تجربہ : (۲،۴۰)

پانی کی سطح کو صابن سے چھونے سے پانی کا کھچاؤ کم ہو جاتا ہے اور تناؤ کی سطح ٹوٹ جاتی ہے جس کی وجہ سے چاک دور بھاگتا ہوا نظر آتا ہے۔ نمک ڈالنے سے پانی کے سالمے (MOLECULES) حرکت کرتے ہیں کیونکہ نمک حل ہونا شروع ہو جاتا ہے اور پانی کی سطح حرکت کرتی ہوئی نظر آتی ہے۔

تجربہ : (۲،۴۱)

مائعات میں چپکنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ انہیں جس برتن میں ڈالا جائے وہ اس کے کناروں کے ساتھ چپک جاتے ہیں۔ مائعات کی چپکنے کی یہ صلاحیت سطحی کھچاؤ کی وجہ سے ہے

یہی کھنچاؤ پانی کو گلاس کے کناروں سے آسانی سے گرنے نہیں دیتا۔

تجربہ : (۲،۴۲)

جب سوئی لیٹویں حالت میں آہستہ سے پانی پہ رکھی جاتی ہے تو پانی کی سطح کھچاؤ کی وجہ سے ٹوٹنے نہیں پاتی اور سوئی نہیں ڈوبتی اس کے برعکس دوسری حالتوں میں سوئی پانی کی سطح توڑ دیتی ہے جس سے تیرنے کیلئے سہارا نہیں ملتا اور وہ ڈوب جاتی ہے انگلیوں سے سوئی کو رگڑنے پہ سوئی چکنی ہو جاتی ہے لہٰذا یہ سطح پہ آسانی سے تیرتی ہے۔

تجربہ: (۲،۴۳)

پانی کی سطح میں کھچاؤ کی قوت ہوتی ہے۔ انگلیوں سے پانی کی دھاروں کو چھونے سے وہ آپس میں مل جاتی ہیں اور کھچاؤ کی قوت کی وجہ سے پانی ایک دھار بن کر بہنے لگتا ہے۔ سوراخوں پر انگلی پھیرنے سے چکناہٹ ختم ہو جاتی ہے اور پانی پھر علیحدہ دھاروں میں بہنے لگتا ہے۔

تجربہ: (۲،۴۴)

نمکین پانی میں انڈہ اس لئے تیرتا رہتا ہے کہ یہ عام پانی سے گاڑھا ہو جاتا ہے اور انڈے کے بوجھ کو سہار سکتا ہے۔

تجربہ: (۲،۴۵)

پانی سپرٹ کی نسبت گاڑھا ہوتا ہے اس لئے اس میں موم بتی کا ٹکڑا تیرتا رہتا ہے اور سپرٹ میں ڈوب جاتا ہے پانی اور سپرٹ ملی ہوئی ہونے کی صورت میں گلاس میں نیچے پانی اور اوپر سپرٹ موجود ہوگی۔ موم بتی پانی کی سطح پر تیرتی ہے مگر سپرٹ میں ڈوب جاتی ہے۔ لہٰذا اس گلاس میں موم بتی کا ٹکڑا پانی کی سطح کے اوپر مگر سپرٹ کی تہہ میں رہیگا۔

تجربہ: (۲،۴۶)

پانی ہوا کی نسبت زیادہ گاڑھا ہے۔ اس گاڑھے پن کی وجہ سے اس میں سہارنے کی قوت زیادہ ہے چنانچہ پانی غبارے کو اوپر کی طرف اچھالتا ہے اور اپنی سطح سے نیچے نہیں جانے دیتا۔

یہ ایک عام اصول ہے کہ کسی مائع میں گاڑھاپن (کثافت) جتنا زیادہ ہوگا اتنی ہی اس میں قوت اچھال زیادہ ہوگی۔

تجربہ: (۲،۴۷)

پانی کا دباؤ سب سے نچلے سوراخوں پر سب سے زیادہ ہے اور سب سے اوپر والے سوراخ پر سب سے کم ہے کیونکہ پانی کا دباؤ اس کی گہرائی پر منحصر ہوتا ہے۔ اس لئے مختلف سوراخوں سے پانی مختلف فاصلوں پر گرتا ہے۔

تجربہ: (۲،۴۸)

پانی والی طشتری میں ڈبے کو اس لئے رکھا گیا ہے کہ ڈبے سے پانی نہ نکل سکے۔ جونہی ڈبے کو اوپر اٹھاتے ہیں تو ہوا کے دباؤ کی وجہ سے پانی سوراخوں میں سے نکلنا شروع ہو جاتا ہے۔ پانی کے سوراخوں میں سے نکلنے پر ڈبے پر دباؤ پڑتا ہے جس سے ڈبہ گھومنے لگتا ہے۔ ڈبے کے گھومنے کے عمل کو جاری رکھنے کیلئے اس میں اوپر سے پانی ڈالتے جایئے

تجربہ: (۲،۴۹)

پانی کا وزن اس کے گاڑھے اور پتلے پن (کثافت) پر منحصر ہے اسی لئے پانی کا وزن مختلف صورتوں میں مختلف ہے۔ اسی طرح مختلف مائعات کا وزن ایک دوسرے سے مختلف ہوتا ہے۔

تجربہ: (۲،۵۰)

پانی اینٹ کے ٹکڑے کو اوپر کی طرف اچھالتا ہے اور اس کا کچھ وزن سہار لیتا ہے جس سے اینٹ کا وزن کم ہو جاتا ہے۔

تجربہ: (۲،۵۱)

پانی میں قوت اچھال ہوتی ہے۔ جب اینٹ کو پانی میں لے جایا جاتا ہے تو وہ اسے اوپر کی طرف اچھالتا ہے جس سے انگلی پر بوجھ کم ہو جاتا ہے اور اینٹ کا وزن کم محسوس ہوتا ہے۔ عام اصول کی بات یہ ہے کہ جب کبھی کسی چیز کا مائع میں وزن کیا جاتا ہے تو اس کا وزن ہوا کے مقابلہ میں کم ہوتا ہے۔

تجربہ: (۲،۵۲)

مختلف جگہوں پر مختلف درجۂ حرارت ہونے کی وجہ ہوا کے درجہ حرارت میں کمی بیشی ہے۔ جونہی ہوا میں گرمی آئے درجۂ حرارت بڑھ جاتا ہے اور ٹھنڈا ہونے کی صورت میں کم ہو جاتا ہے۔

تجربہ: ۲،۵۳

ڈھکے ہوئے گلاس میں بخارات کم اُڑتے ہیں کیونکہ ہوا ہمیں موجود پانی کی سطح سے نہیں چھوتی اس کے برعکس ننگے گلاس میں سے عمل تبخیر زیادہ ہوتا ہے کیونکہ ہوا اس میں موجود پانی سے چھوتی رہتی ہے۔ لہٰذا کھلے منہ والے گلاس کی سطح روز بروز کم ہوتی چلی جاتی ہے۔

تجربہ: (۲،۵۴)

گرم پانی کے گلاس سے بخارات اُڑتے ہیں اور جب اوپر جا کر ٹھنڈے گلاس کی سطح کو چھوتے ہیں تو پانی کے منجمد ہونے کا عمل شروع ہو جاتا ہے اور گلاس کی سطح دھندلی دکھائی دیتی ہے۔

جب ٹھنڈے پانی کا گلاس نیچے رکھا گیا اور اس کے اُوپر گرم گلاس الٹا کیا گیا تو ہمیں کچھ نظر نہیں آیا کیونکہ ٹھنڈے پانی سے بخارات بہت کم اُٹھتے ہیں۔ اس صورت میں عمل تبخیر اور عملِ انجماد میں سے کوئی عمل بھی اس پیمانے پر نہیں ہو رہا کہ ہم اسے دیکھ سکیں۔

تجربہ: (۲،۵۵)

جب گرم پانی بوتل سے نکالا گیا تو اس میں آبی بخارات باقی رہ گئے۔ جلتی ہوئی ماچس بوتل میں ڈالنے سے دھواں بوتل کے اندر پھیل گیا۔ یہ زیادہ تر مُنہ کی طرف اس لئے تھا کہ دھواں اور بخارات دونوں گرم ہونے کی وجہ سے ہلکے تھے۔ اب بوتل میں دھوئیں کی وجہ سے اس کے ذرّات پھیل گئے۔ برف مُنہ پر رکھنے سے بوتل کے اندر آبی بخارات ٹھنڈے ہونے لگے اور دھوئیں کے ذرّات کے اِرد گِرد چپکتے گئے جو کہ بادل نما شکل اختیار کر گئے۔

تجربہ: (۲،۵۶)

گرم کرنے سے پانی بھاپ میں تبدیل ہو جاتا ہے اور آبی بخارات کی صُورت میں ہوا میں پھیل جاتا ہے لیکن جونہی آبی بخارات کو ٹھنڈک ملتی ہے تو یہ پہلے دھند پھر بادل اور آخر کار قطروں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ ٹھنڈک کی موجودگی میں چھوٹے قطرے بڑے بڑے قطروں میں تبدیل ہونے لگتے ہیں۔ ایک وقت ایسا آ جاتا ہے کہ یہ ہوا سے بھاری ہو جاتے ہیں اور ہوا ان کا وزن نہیں سہار سکتی جس سے یہ نیچے گرنے لگتے ہیں۔

تجربہ : (۲،۵۷)

رطوبیت ہوا میں موجود فیصد نمی کی مقدار کو کہتے ہیں۔ جب ایک تھرمامیٹر کو تر کیا گیا تو ہوا دینے سے نمی بخارات بن کر اُڑتی رہی جس سے ٹھنڈک پیدا ہوئی اور درجۂ حرارت گرتا گیا۔ یہ عمل اس وقت تک جاری رہا جبتک کہ نمی تر تھرمامیٹر کے ارد گرد میں سما سکی۔ اس کے برعکس دوسرا تھرمامیٹر ہوا کے عام درجۂ حرارت کو ظاہر کرتا رہا۔ دونوں تھرمامیٹروں کے درجہ حرارت میں فرق معلوم کر کے آپ دیئے گئے جدول کی مدد سے فیصد رطوبیت معلوم کر سکتے ہیں۔

اضافی رطوبیّت (فیصد - °س)

خشک تھرمامیٹر کا درجہ	نمدار تھرمامیٹر کے درجہ میں کمی (°س)														
°س	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰
۵۰	۹۴	۸۹	۸۴	۷۹	۷۴	۷۰	۶۵	۶۱	۵۷	۵۳	۴۶	۴۰	۳۳	۲۸	۲۲
۴۵	۹۴	۸۸	۸۳	۷۸	۷۳	۶۸	۶۳	۵۹	۵۵	۵۱	۴۲	۳۵	۲۸	۲۲	۱۶
۴۰	۹۳	۸۸	۸۲	۷۷	۷۱	۶۵	۶۱	۵۶	۵۲	۴۷	۳۸	۳۱	۲۳	۱۶	۱۰
۳۵	۹۳	۸۷	۸۰	۷۵	۶۸	۶۲	۵۷	۵۲	۴۷	۴۲	۳۳	۲۴	۱۶	۸	
۳۰	۹۲	۸۶	۷۸	۷۲	۶۵	۵۹	۵۳	۴۷	۴۱	۳۶	۲۶	۱۶	۸		
۲۵	۹۱	۸۴	۷۶	۶۹	۶۱	۵۴	۴۷	۴۱	۳۵	۲۹	۱۷	۶			
۲۰	۹۰	۸۱	۷۳	۶۴	۵۶	۴۷	۴۰	۳۲	۲۶	۱۸	۵				
۱۵	۸۹	۷۹	۶۸	۵۹	۴۹	۳۹	۳۰	۲۱	۱۲	۴					
۱۰	۸۷	۷۵	۶۲	۵۱	۳۸	۲۷	۱۷	۵							

تجربہ: (۵۸، ۲)

فرائی پان کا پیندا صرف برف کی وجہ سے بہت زیادہ ٹھنڈا ہے۔ بھاپ جب اس سے ٹکراتی ہے تو ٹھنڈی ہو کر پانی کے قطروں میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ یہ قطرے بھاری ہونے کی وجہ سے نیچے گرنے لگتے ہیں۔
بارش ہونے کے لئے بالکل یہی اصول کام کرتا ہے۔ پانی بخارات کی شکل میں اُوپر کو اٹھتا ہے اور فضا میں جا کر ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔ ایک وقت ایسا آجاتا ہے کہ یہ بہت زیادہ کثیف ہو جاتے ہیں اور ہوا انہیں مزید سہارا نہیں سکتی تو پھر یہ بارش کی شکل میں نیچے گرنا شروع ہو جاتے ہیں۔

تجربہ: (۵۹، ۲)

پانی کے سالمے ٹھوس حالت میں تبدیل ہونے پر اپنا حجم بڑھا دیتے ہیں۔ اس طرح پانی جمنے کے بعد اپنی پہلی حالت سے زیادہ پھیل جاتا ہے اور بوتل ٹوٹ جاتی ہے۔

تجربہ: (۶۰، ۲)

کنالی کا پانی سمندر (جھیل یا تالاب) کو ظاہر کرتا ہے۔ جُوں جُوں چیزیں اس میں گرتی گئیں۔ وہ گندا ہوتا گیا۔ ایسی چیزیں جب ہم دریاؤں میں گراتے ہیں تو دریاؤں کا پانی سمندر میں جا گرتا ہے۔ اِسی طرح نالیوں کا پانی گاؤں کے تالاب میں جا گرتا ہے۔ ایسے گندے پانی میں مچھلی وغیرہ کا زندہ رہنا مُشکل ہو جاتا ہے۔
ہمیں احتیاط کرنی چاہیئے کہ دریاؤں اور نالوں میں گندی بے کار اشیاء نہ پھینکیں اور گندا پانی تالاب میں نہ جانے دیں۔

باب سوم

میکانی توانائی

تجربہ : (۳،۱)

ہلکی اور بھاری چیزیں ایک ہی اونچائی سے زمین پر گرانے پر زمین کی طرف ایک ہی رفتار سے گرتی ہیں اور ایک ساتھ زمین سے ٹکراتی ہیں بشرطیکہ ہوا کی مزاحمت اثر انداز نہ ہو۔ ایک ہی بلندی سے گرتی ہوئی چیزیں زمین پر ایک ہی رفتار سے اس لئے آتی ہیں کہ انہیں نیچے کی جانب جو قوت کھینچتی ہے وہ زمین کی کشش کی وجہ سے ہے۔ یہ قوت ایک مقام پر ہر جسم کے لئے برابر ہوتی ہے۔

تجربہ : (۳،۲)

کاغذ کو ایک دفعہ جھٹکے کے کھینچنے سے کاغذ حرکت میں آجاتا ہے اور گلاس حرکت نہیں کرتا جس کی وجہ سے پانی کا گلاس نہیں گرتا لیکن جب کاغذ کو آہستہ آہستہ کھینچا جاتا ہے تو گلاس بھی ساتھ ساتھ حرکت کرتا رہتا ہے کیونکہ کاغذ اور گلاس کے درمیان والی رگڑ کی قوت اتنی ہوتی ہے کہ کھینچنے والی قوت اس سے زیادہ نہیں ہوتی اور کاغذ کے ساتھ ساتھ گلاس بھی حرکت کرتا رہتا ہے۔

تجربہ : (۳،۳)

جب تختی میز پر گھسٹتی ہے تو رگڑ کی قوت زیادہ ہوتی ہے۔ جب تختی کے نیچے پنسلیں رکھی ہوں تو پنسلیں گھومتی ہیں اور اس وجہ سے رگڑ کی قوت کم ہو جاتی ہے۔ گھسٹتی ہوئی سطحوں کے درمیان رگڑ زیادہ ہوتی ہے اور گھومنے والی سطحوں کے درمیان رگڑ کی قوت کم ہوتی ہے۔

تجربہ : (۳،۴)

خشک سطحوں کے درمیان رگڑ کی قوت زیادہ ہوتی ہے جبکہ گیلی سطحوں کے درمیان یہ قوت کم ہو جاتی ہے۔ اس لیے گیلی سطح پہ ربڑ آسانی سے پھسلتا ہے۔ چکنی سطح پہ ربڑ اور بھی زیادہ آسانی سے پھسلتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ گیلی اور چکنی سطح پہ گاڑیاں یا بائیسکل کے پھسلنے کا زیادہ امکان ہوتا ہے۔

تجربہ : (۳،۵)

پانی کے ابلنے سے چرخی گھومنا شروع کر دے گی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ پانی کے گرم ہونے سے بھاپ جیٹ نلی سے زور سے نکلنا شروع ہو جائے گی جس کی طاقت سے کاغذ کی چرخی گھومنے لگے گی۔

تجربہ : (۳،۶)

یہ بظاہر جادو کا کرتب۔ اس بنا پر ممکن ہے کہ پنسل اور دونوں سوؤں کو ملا کر اس نظام کا مرکزِ ثقل اس مقام کے نیچے واقع ہے جہاں اُنگلی پہ پنسل کھڑی ہے۔ اگر پنسل کو اُلٹا دیا جائے تو مرکزِ ثقل انگلی سے اُوپر اُٹھ جاتا ہے ایسا نظام غیر قیام پذیر ہوتا ہے۔ لہٰذا اس دوسری صورت میں پنسل انگلی پہ قائم نہیں رہ سکتی۔

تجربہ : (۳،۷)

کانٹوں کے نظام کا مرکزِ ثقل گلاس کے کنارے کے نیچے ہوگا تو وہ گلاس پہ لٹک جائیگا۔ اگر گلاس کو تھوڑا سا ہلا بھی دیں تو بھی یہ لٹکا ہوا جسم قیام پذیر رہے گا۔

تجربہ : (۳،۸)

چونکہ پتھر ڈبے سے بھاری ہے لہٰذا بند ڈبے اور پتھر کا مجموعی مرکزِ ثقل پتھر کے قریب ہوگا۔ جب ڈھلوان سطح پہ ڈبے کو چھوڑا گیا تو گرچہ ڈبہ اوپر کی طرف لڑھکتا ہے مگر اس کا مرکزِ ثقل نیچے کی جانب ہی گرتا ہے۔

تجربہ: (۹، ۳)

اگر میٹر سکیل درمیان سے لٹکا ہوا ہے تو کتاب کا وزن اور کمانی دار ترازو پہ قوت برابر ہوگی۔ اگر میٹر سکیل کو کتاب والے سرے کے قریب سے لٹکایا جائے تو کمانی دار ترازو کم قوت کیساتھ زیادہ وزن والی کتاب کو سہار سکتا ہے۔
یہی بیرم کا اصول ہے۔

تجربہ: (۱۰، ۳)

سادہ چرخی پہ وزن کے برابر قوت لگانی پڑتی ہے اس لئے کمانی دار ترازو پہ کتاب کے وزن کے برابر قوت ہوگی۔ البتہ چرخی قوت لگانے کی سمت تبدیل کرنے میں مدد دیتی ہے چنانچہ کنوئیں سے ڈول نکالتے ہوئے اس کو اوپر کی جانب کھینچنے کی بجائے اسی قوت سے نیچے کھینچتے ہیں اور ڈول اوپر کو اٹھتا ہے۔

تجربہ: (۱۱، ۳)

ٹارچ میں برقی خانے موجود ہیں جن میں برقی توانائی موجود ہے۔ جب بٹن دبایا جاتا ہے تو برقی حلقہ مکمل ہو جاتا ہے اور برقی توانائی بلب کو روشن کر دیتی ہے۔ چقماق کے ٹکڑوں کو آپس میں رگڑنے سے حرکی توانائی پیدا ہوتی ہے جس کا کچھ حصہ روشنی کی توانائی میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ میگنیشیم کے تار کو آگ لگانے سے کیمیائی توانائی پیدا ہوتی ہے جو روشنی کی توانائی کی شکل میں نظر آتی ہے۔
لوہے کا ٹکڑا بہت زیادہ گرم ہے اس میں حرارتی توانائی پائی جاتی ہے جو روشنی کی توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

تجربہ: (۱۲، ۳)

جب ہوا غبارے کے منہ سے نیچے کی طرف نکلتی ہے تو اس کے ردِ عمل کے طور پہ غبارہ مخالف سمت میں اُڑتا ہے۔ یعنی ہوا کے نکلنے کی قوت کے عمل کا ردِ عمل مخالف سمت میں ہوتا ہے۔ راکٹ اور جیٹ جہاز وغیرہ بھی اسی اصول کے ذریعہ اڑتے ہیں۔ راکٹ میں سے جلی ہوئی گیس نیچے کی طرف نکلتی ہے اور راکٹ اُوپر کی جانب اُڑتا ہے۔

تجربہ: (۳ء۱۳)

جب نچلے دھاگے کو جھٹکتے ہیں تو کتاب کے جمود کے باعث جھٹکنے کی قوت اوپر والے دھاگے تک نہیں پہنچتی اور نچلا دھاگہ ٹوٹ جاتا ہے۔ دوسری صورت میں جب دھاگے کو آہستگی سے کھینچتے ہیں تو مسلسل قوت کتاب کو نیچے حرکت دیتی ہے اور اوپر والا دھاگہ کھینچنے کی قوت اور کتاب کے وزن کی قوت دونوں کے اثر سے ٹوٹ جاتا ہے۔

تجربہ: (۳ء۱۴)

جب چلتا ہوا ڈبہ اچانک رک جاتا ہے تو اینٹ کی حرکت بحال رہتی ہے اور وہ آگے کی طرف ڈبے سے باہر پھسل جاتی ہے۔ یہ جمود کے باعث ہے۔ اسی طرح اگر آپ گھوڑے کی پیٹھ پر سوار ہوں اور گھوڑا رک جائے تو آپ آگے کی جانب اچھل کر گریں گے۔

جب رکا ہوا ڈبہ اچانک چل پڑا تو اینٹ پیچھے رہ گئی اور ڈبہ آگے نکل گیا۔ یہ بھی جمود ہی کے باعث ہے یعنی چلتی ہوئی شے اپنی حرکت کو برقرار رکھنے کی کوشش کرتی ہے اور ساکن شے سکون کی حالت کو برقرار رکھنے کی کوشش کرتی ہے۔ اگر آپ گھوڑے کی پیٹھ پر بیٹھے ہوں اور گھوڑا اچانک تیز چل پڑے تو آپ پیچھے کی جانب گریں گے۔

جمود کے باعث جھٹکے سے محفوظ رہنے کے لئے موٹر کار اور ہوائی جہاز میں مسافر اپنی کمر کے گرد حفاظتی بند (SEAT BELT) باندھ دیتے ہیں۔

باب چہارم

حرارت

تجربہ: (۱،۴)

دونوں ہاتھ آپس میں رگڑنے سے گرم ہو گئے ہوا بھرنے کے بعد پمپ کا دھاتی خول گرم ہو جائیگا. آپس میں رگڑ کھانے والے اجسام گرم ہو جاتے ہیں۔

تجربہ: (۲،۴)

ہر کیمیائی عمل میں یا تو توانائی جذب ہوتی ہے یا خارج ہوتی ہے۔ جلنے کا عمل ایک ایسا کیمیائی عمل ہے جس میں صرف توانائی خارج ہوتی ہے جو لہروں کی صورت میں ہمارے ہاتھوں تک پہنچتی ہے جس سے ہمیں گرمی کا احساس ہوتا ہے۔

تجربہ: (۳،۴)

سورج کی شعاعیں جب عدسے سے گذرتی ہیں تو وہ ایک نقطہ پر جمع ہو جاتی ہیں اور ان شعاعوں کی حرارتی توانائی بھی اسی نقطے پر مرتکز ہو جاتی ہے اور وہ نقطہ بہت گرم ہو جاتا ہے۔ اس لئے وہاں کاغذ یا سیاہ کپڑا رکھنے سے اسے آگ لگ جاتی ہے جب تک شعاعیں ایک نقطہ پہ مرکوز نہ ہوں۔ ان کی گرمی کاغذ کو نہیں جلائے گی۔

تجربہ: (۴، ۴۱)

بوتل کو گرم کرنے سے غبارہ پھول گیا چونکہ بوتل میں ہوا کے علاوہ کوئی چیز موجود نہیں تھی لہٰذا گرم کرنے سے بوتل اور ہوا دونوں پھیل جاتی ہیں لیکن بوتل کے پھیلنے کا براہِ راست غبارہ سے کوئی تعلق نہیں ہے اس لئے ہوا ہی ایک ایسی چیز ہے جو غبارہ کو پھیلا سکتی ہے اس لئے بوتل میں موجود ہوا بوتل کے گرم کرنے سے پھیل گئی۔ چونکہ بوتل میں ہوا کے بڑھتے ہوئے حجم کے لئے گنجائش نہیں تھی۔ اس لئے وہ غبارہ میں داخل ہو گئی اور غبارہ پھول گیا۔

تجربہ: (۴، ۵)

پانی اور گندھک کے تیزاب کے درمیان کیمیائی عمل حرارت خارج کرتا ہے۔ اس لئے جب پانی یا تیزاب کے چند قطرے ڈالے جاتے ہیں تو پانی اور امتحانی نلی گرم ہو جاتے ہیں۔

تجربہ: (۴، ۶)

بوتل کے اندر بخارات نیچے سے اُوپر کی جانب جاتے ہیں اور برف کے ٹکڑے کے نچلے حصے سے ٹکراتے ہیں جہاں پر درجہ حرارت صفر درجہ سنٹی گریڈ ہونے کی وجہ سے یہ چھوٹے چھوٹے قطروں میں تبدیل ہو جاتے ہیں جس سے بوتل میں دُھندلا پن پیدا ہو جاتا ہے جو بادل کی مانند ہے۔ فضا میں بادل پیدا ہونے میں یہی اصول کار فرما ہوتا ہے۔

تجربہ: (۴، ۷)

جب چمچی کو موم بتی کے شعلے کے اوپر رکھا تو اس کی نچلی سطح پر سیاہ رنگ کا سفوف لگ گیا۔ شعلے کا بڑا حصہ پیلے رنگ کا ہوتا ہے جو سیاہ کاربن کے ذرّات پر مشتمل ہے۔ یہ ذرّات گرم ہو کر قریباً سفید ہو جاتے ہیں اور خود جل کر روشنی خارج کرتے ہیں۔ چمچے کے نیچے جمنے والا مادہ دراصل کاربن کے وہ ذرّے ہیں جو جلنے سے بچ جاتے ہیں۔ یہی ذرّے مل کر دھواں بناتے ہیں۔

تجربہ: (۴،۸)

موم بتی کو گلاس سے ڈھانپنے کے کچھ دیر بعد موم بتی بجھ جائے گی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ موم بتی کو جلنے کیلئے آکسیجن کی ضرورت تھی جو اسے گلاس سے ڈھانپ دینے سے نہ مل سکی اور موم بتی بجھ گئی۔

(موم بتی کچھ دیر اس لئے جلتی رہی کیونکہ اس سے پہلے گلاس میں کچھ آکسیجن موجود تھی جو موم بتی کے جلنے کے عمل سے ختم ہو گئی اور پھر موم بتی بجھ گئی)

تجربہ: (۴،۹)

گرم پانی ہلکا ہوتا ہے جو ٹھنڈے پانی کے اوپر دیر تک رہتا ہے۔ اس کے برعکس ٹھنڈا پانی بھاری ہونے کی وجہ سے جلد ہی اوپر سے نیچے آجاتا ہے۔

تجربہ: (۴،۱۰)

گلاس میں پانی گرم ہونے کے باعث گلاس کا کاغذ نہیں جلتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ گلاس سپرٹ لیمپ سے جتنی حرارت جذب کرتا ہے۔ وہ پانی کو گرم کرنے میں صرف ہو جاتی ہے اور کاغذ پر جلنے کا عمل نہیں ہوتا۔

تجربہ: (۴،۱۱)

سلگتی ہوئی لکڑی کو رومال پر رکھا تو اس نے رومال نہیں جلایا کیونکہ دس پیسے کا سکہ دھات کا ہے اور حرارت کا اچھا موصل ہے اور رومال کا کپڑا، حرارت کا ناقص موصل ہے اس لئے قبل اس کے کہ رومال جلے سکہ (دھات) حرارت فوراً جذب کر کے گرم ہو جاتا ہے۔

تجربہ: (۴،۱۲)

غبارے کے ناچنے کی وجہ یہ ہے کہ بھاپ کی قوت اسے اوپر کی طرف اٹھاتی ہے لیکن اوپر پہنچ کر بھاپ ٹھنڈی ہو جاتی ہے اور اوپر کا دباؤ نیچے کے دباؤ کی نسبت بڑھ جاتا ہے اور غبارہ نیچے آجاتا ہے۔ دباؤ کے اس طرح بار بار کم اور زیادہ ہونے سے غبارہ کبھی اوپر جاتا ہے اور کبھی نیچے آتا ہے۔

تجربہ: (۴،۱۳)

جب برف پگھل رہی تھی تو درجہ حرارت جوں کا توں رہا۔ درجہ حرارت اس وقت بڑھا جبکہ ساری برف پگھل گئی کیونکہ برف سے بنے ہوئے پانی کا درجہ حرارت باقی برف کو پگھلانے میں صرف ہو جاتا ہے۔

تجربہ: (۴،۱۴)

گرم کرنے سے پانی کا حجم بڑھ گیا اور اس نے نلی میں داخل ہو کر اس میں موجود پانی کی سطح کو بلند کر دیا۔

تجربہ: (۴،۱۵)

پانی تمام نلی میں نہیں کھولتا بلکہ صرف اوپر والے حصے میں کھولتا ہے اور نلی کے اوپر والے حصے میں پانی کے کھولنے کے باوجود موم کا ٹکڑا نہیں پگھلا۔ موم کو پگھلنے کے لئے حرارت کی ضرورت ہے لیکن نلی کے نچلے حصہ میں اتنی حرارت نہیں پہنچ سکی جس سے موم پگھل جاتی (پانی کے گرم ہونے کے لئے حملی رووں کا پیدا ہونا ضروری ہے لیکن جب پانی اوپر سے گرم کیا گیا تو یہ روئیں اتنی مقدار اور تاثیر سے پیدا نہ ہو سکیں جس سے پانی نیچے تک گرم ہو جاتا۔

تجربہ: (۴،۱۶)

گرم کرنے سے پانی میں رنگ دار پانی کی لہریں نظر آنے لگتی ہیں۔ یہی لہریں حملی روئیں کہلاتی ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ پانی گرم ہونے سے پھیل جاتا ہے اور وہ ہلکا ہو کر لہروں کی شکل میں اوپر کو اٹھتا ہے۔ اِن لہروں کے ساتھ رنگ کے سالمے بھی اوپر کو اٹھتے ہیں اور رنگ دار ہونے کی وجہ سے ہمیں ایک مخصوص انداز سے اوپر اٹھتے ہوئے نظر آتے ہیں۔

تجربہ: (۴،۱۷)

گرم پانی ٹھنڈے پانی سے ہلکا ہوتا ہے اس لئے رنگدار گرم پانی امتحانی نلی سے نکل کر ٹھنڈے پانی کے اُوپر آنے کے لئے نیچے سے اوپر کو اٹھتا ہے۔ جب ٹھنڈا پانی امتحانی نلی میں اور گرم پانی ٹب میں ڈال کر اس تجربہ کو دُہرایا جاتا ہے تو ٹب اور امتحانی نلی کے پانی میں نمایاں تبدیلی نظر نہیں آئے گی کیونکہ امتحانی نلی میں ٹھنڈا پانی ٹب کے گرم پانی سے بھاری ہے اور وہ نلی سے باہر جلدی نہیں آئے گا۔

تجربہ: (۱۸ ، ۴)

جب دوات کو ٹھنڈے پانی کے ٹب میں رکھا گیا تو دوات میں موجود گرم رنگ دار پانی جیٹ کے ذریعے حملی رؤوں کی تشکل میں اوپر کو اُٹھنا شروع ہو گیا کیونکہ دوات کے اندر رنگ دار گرم پانی ٹھنڈے پانی کی نسبت ہلکا ہوتا ہے اس لئے گرم پانی جیٹ نلی کے ذریعے سے باہر نکلنا شروع ہو جاتا ہے. ٹھنڈا پانی دوسری نلی کے ذریعے دوات کے اندر جانا شروع ہو جاتا ہے

تجربہ: (۱۹ ، ۴)

تینوں مائعات کا پھیلاؤ ایک دوسرے سے مختلف ہے. سپرٹ کی سطح سب سے بلند ہے اور پانی کی سطح سب سے کم ہے اس کی وجہ یہ ہے کہ حرارت کا اثر مائعات پر مختلف سطح سے ہوتا ہے. بعض پر بہت جلدی اور بعض پر مقابلتاً دیر کے بعد. ایسا ہونا اصل میں مائعات کی اپنی ذاتی نوعیت اور خصوصیات پر منحصر ہے۔

تجربہ: (۲۰ ، ۴)

شروع میں دونوں تھرمامیٹروں کا ایک ہی درجہ حرارت تھا مگر ایک تھرمامیٹر کو گیلا کپڑا لپیٹنے کے بعد اور اسے پنکھے کے سامنے رکھنے سے اس کا درجہ حرارت زیادہ گر گیا. اس کی وجہ یہ ہے کہ گیلے کپڑے سے پانی پنکھے کی ہوا سے بخارات بن کر اڑ گیا گیلے کپڑے سے پانی کو بخارات بن کر اڑنے کے لئے حرارت درکار تھی. جو اس نے اپنے اردگرد سے حاصل کی جس سے اس تھرمامیٹر کے اردگرد کی ہوا ٹھنڈی ہو گئی اور درجۂ حرارت گر گیا۔

تجربہ: (۲۱ ، ۴)

لوہے کی تار کو گرم کرنے سے اس کی لمبائی بڑھ گئی جس سے پتھر لٹک کر فرش کے زیادہ قریب ہو گیا۔

تجربہ: (۲۲ ، ۴)

جس گلاس میں بڑا کیل ڈالا گیا ہے. اس کا درجہ حرارت دوسرے گلاس کی نسبت جس میں چھوٹا کیل ڈالا گیا تھا زیادہ ہے. اس کی وجہ یہ ہے کہ بڑے کیل کی کمیت زیادہ ہے اور اس میں حرارت کی زیادہ مقدار جمع ہو گئی اور جب اسے پانی میں ڈالا گیا تو اس نے پانی کو زیادہ گرم کر دیا اور زیادہ حرارت پہنچائی اور پانی کا درجۂ حرارت دوسرے گلاس کی نسبت بڑھ گیا

باب پنجم

آواز — ۱

تجربہ : (۵،۱)
گلاس کو ٹھونکنے سے اس میں ارتعاش پیدا ہوتا ہے جس سے آواز سنائی دیتی ہے۔ جب گلاس کو ہاتھ سے چھوتے ہیں تو یوں محسوس ہوتا ہے کہ اس میں لہریں چل رہی ہیں لیکن پکڑنے کے فوراً بعد ارتعاش بند ہو جاتا ہے اور آواز ختم ہو جاتی ہے۔

تجربہ : (۵،۲)
جب ارتعاش پیدا ہوتا ہے تو اسے سُننے کے علاوہ محسوس بھی کیا جا سکتا ہے۔ اس لئے مرتعش سوئی کے اوپر ہاتھ رکھنے سے آواز کی لہروں کا احساس ہوتا ہے۔

تجربہ : (۵،۳)
ریڈیو کے سپیکر میں آواز کی لہروں میں ارتعاش پیدا ہو رہا ہوتا ہے یہ ارتعاش ہوا کے ذریعہ غبارے تک پہنچ کر اس کی سطح کے ساتھ ٹکراتا ہے اور اس کے اندر ارتعاش پیدا کر دیتا ہے جس سے انگلیوں کو آواز کا احساس پیدا ہوتا ہے۔

تجربہ : (۵،۴)
سُر دو شاخے کو میز پر مارنے سے ارتعاش پیدا ہوتا ہے جس سے آواز پیدا ہوتی ہے۔ یہ آواز ہوا میں لہروں کی صورت میں ایک جگہ سے دوسری جگہ کی طرف چلتی ہے۔ غبارہ آواز کی لہروں کے ساتھ ٹکراتا ہے اور لہریں اس کو آگے پیچھے دھکیلتی ہیں۔

تجربہ : (۵،۵)

سُردو شاخہ کو میز پہ رکھنے سے میز کی سطح میں ارتعاش پیدا ہو جاتا ہے اس سے اِردگرد کی ہوا میں بھی اسی قوت کا ارتعاش پیدا ہوتا ہے جس سے ارتعاش کی قوت میں اضافہ ہو جاتا ہے اور آواز اُونچی سنائی دیتی ہے۔
دھات پہ سُردو شاخہ رکھنے سے آواز اور بھی اُونچی سنائی دے گی کیونکہ لکڑی کی بجائے دھات میں جلدی اور زیادہ ارتعاش پیدا ہوتا ہے۔

تجربہ : (۵،۶)

پانی ہوا کے مقابلے میں کثیف ہوتا ہے۔ آواز کی لہریں کثیف واسطے میں زیادہ تیزی سے گذرتی ہیں۔ اس لئے جب ٹب پانی سے بھرا ہوتا ہے تو آواز اُونچی سنائی دیتی ہے۔

تجربہ : (۵،۷)

ٹھوکر مارنے سے زمین کے ذرات میں ارتعاش پیدا ہو جاتا ہے اور اس کے ساتھ آواز کی لہریں ایک مقام سے دوسرے مقام تک پہنچ جاتی ہیں۔

تجربہ : (۵،۸)

گھڑی پیمانے پہ رکھنے سے اس کی آواز ارتعاش کی صورت میں پیمانے کے ذریعہ دانتوں تک پہنچتی ہے اور ان میں ارتعاش پیدا کر دیتے ہیں۔ پھر یہ ارتعاش دانتوں سے ہڈیوں میں منتقل ہو کر کانوں میں اعضائے سماعت تک پہنچتا ہے اور سُنائی دینے لگتا ہے۔

تجربہ : (۵،۹)

پانی کو گرم کرنے سے ہوا کا کچھ حصّہ صراحی سے باہر نکل جاتا ہے اور اس کی جگہ پانی کے بخارات لے لیتے ہیں۔ جب صراحی ٹھنڈی ہو جاتی ہے تو پانی کے بخارات منجمد ہو جاتے ہیں اور پانی کی سطح کے اوپر ہوا کی کمی کے باعث جزوی طور پہ خلا پیدا ہو جاتا ہے۔ گھنٹی کی آواز اس جزوی خلا میں سے عام ہوا کے مقابلے میں آسانی سے نہیں گزر سکتی۔ اس لئے گرم ہونیکے بعد ٹھنڈی ہونے پہ صراحی میں سے ہلکی آواز سنائی دیتی ہے اور پہلی صورت میں اُونچی آواز سُنائی دیتی ہے۔

تجربہ: (۵،۱۰)

چمچ کو ٹھوکہ مارنے سے اس میں ارتعاش پیدا ہوتا ہے اور آواز کی لہریں ڈوری کے ذریعے چلتی ہیں جو کانوں میں دی ہوئی ڈوری کی وجہ سے سُنائی دیتی ہیں۔

تجربہ: (۵،۱۱)

جب دِل دھڑکتا ہے تو اس کی وجہ سے ٹیوب کے اندر والی ہوا میں ارتعاش پیدا ہوتا ہے اور آواز کی لہریں ایک جگہ سے دوسری جگہ کی طرف چلتی ہیں جس کی وجہ سے دِل کی دھڑکن سُنائی دیتی ہے۔ تندرستی اور عام حالات میں دِل کی دھڑکن تقریباً ۷۲ دفعہ فی منٹ ہوتی ہے۔

تجربہ: (۵،۱۲)

ٹیوب کے سامنے گھڑی رکھنے سے ہوا میں آواز کی لہریں پیدا ہوتی ہیں۔ ہوا کے ذریعے دوسری ٹیوب سے گذر کر سُنائی دیتی ہیں۔

اسی طرح آواز جب کسی مقام سے ٹکرا کر واپس سنائی دیتی ہے تو گونج کا احساس پیدا ہوتا ہے۔

تجربہ: (۵،۱۳)

گلاسوں میں مختلف مقدار میں پانی ڈالنے سے ان کے اندر ہوا کی مقدار بھی کم و بیش ہو جاتی ہے جو آواز کی سُر پر اثر انداز ہوتی ہے۔ جہاں ہوا کا کالم کم ہوگا وہاں سے اُونچی سُر آواز پیدا ہوگی اور جُوں جُوں یہ کالم زیادہ ہوتا جائیگا آواز بھاری سی ہوتی جائے گی۔

تجربہ: (۵،۱۴)

آواز کی سُر کا اُونچا یا نیچا ہونا آواز کے ارتعاش کی نوعیت پہ منحصر ہے۔ زیادہ ارتعاش* والی آواز اعلیٰ سُر کی ہوتی ہے۔ کم ارتعاش والی آواز نیچی سُر کی ہوتی ہے۔

زیادہ تناؤ والے ربڑ کے چھلے میں زیادہ ارتعاش پیدا ہوتے ہیں اس لئے اس میں اعلیٰ سُر کی آواز پیدا ہوتی ہے۔ کم تناؤ والے چھلے میں نیچی سُر والی آواز پیدا ہوتی ہے۔

تجربہ : (۵،۱۵)

سُر دو شاخہ کو میز پہ مارنے سے ارتعاش پیدا ہوتا ہے اور آواز لہروں کی صورت میں چلتی ہے۔ دونوں سروں کو پانی میں لے جانے سے پانی میں بھی لہریں پیدا ہوتی ہیں اور آواز سُنائی دیتی ہے۔

تجربہ : (۵،۱۶)

جھلّی یا غبارے پہ پنسل مارنے سے ان میں ارتعاش پیدا ہوتا ہے جس سے آواز پیدا ہوتی ہے۔ یہ آواز ہوا کے ذریعہ ہمارے کانوں تک پہنچتی ہے اور سُنائی دیتی ہے۔

باب ششم

روشنی

تجربہ: (۶،۱)

ٹارچ جلانے سے پہلے کتاب سمیت کمرے میں کوئی چیز نظر نہ آتی تھی کیونکہ روشنی نہیں تھی۔ ٹارچ جلانے سے کتاب نظر آنے لگی ہے۔ لہٰذا یہ کہا جا سکتا ہے کہ چیزیں ہمیں روشنی کی بدولت نظر آنے لگتی ہیں۔

تجربہ: (۶،۲)

موم بتی کی پوری روشنی کتاب پر نہیں پڑتی بلکہ کتاب کا کچھ حصّہ غیر روشن رہتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ روشنی کی شعاعیں خطِ مستقیم میں چلتی ہیں اس لئے موم بتی سے نکلنے والی شعاعیں جب لکڑی کے ٹکڑے پر پڑتی ہیں تو لکڑی کے غیر شفاف ہونے کی وجہ سے کتاب تک نہیں پہنچ سکتیں اس لئے کتاب کا کچھ حصّہ غیر روشن رہ جاتا ہے۔

اس غیر روشن حصّے کو سایہ کہتے ہیں اور اس کی شکل و صورت اصل جسم کی مانند ہوتی ہے۔

تجربہ: (۶،۳)

پتھر کے موم بتی سے فاصلہ زیادہ کرنے سے اس کا سایہ جسامت میں چھوٹا ہوتا ہے اور فاصلہ کم کرنے سے سائے کی جسامت بڑی ہو جاتی ہے۔

تجربہ: (۶،۴)

شیشے اور پانی سے روشنی صاف طور پر اور روغنی کاغذ، اندھے شیشے میں مدھم سی اور لکڑی اور پتھر سے روشنی بالکل ہی نہیں نظر آتی، ایسا ہونا چیزوں کے شفاف، نیم شفاف اور غیر شفاف ہونے کی وجہ سے ہے۔

تجربہ: (۶،۵)

جب روشنی کی شعاعیں کسی شفاف سطح پر پڑتی ہیں تو ان کا کچھ حصہ منعطف ہو جاتا ہے۔ اس تجربہ میں بوتل کی تصویر منعکس ہونے والی شعاعوں کی وجہ سے بن رہی ہے۔ یہ شعاعیں جو بوتل سے نکل کر شیشے کی سطح سے ٹکراتی ہیں منعکس ہو کر بوتل کی سمت میں بوتل کی مخالف سمت سے آتی ہوئی نظر آتی ہیں۔ اسی سمت میں کاغذ موجود ہے جس پر بوتل کی تصویر نظر آتی ہے۔

تجربہ: (۶،۶)

آئینے میں کسی جسم کا عکس اس طرح بنتا ہے کہ جسم آئینے سے جتنا قریب ہوتا ہے اتنا ہی اس کا عکس قریب بنتا ہے اور جسم جتنا دور ہوتا ہے عکس بھی اتنا ہی دُور بنتا ہے کیونکہ آئینے میں عکس بننے کا اصول یہ ہے کہ جتنا کوئی جسم آئینے کے سامنے ہوتا ہے اتنی ہی دُور اس کا عکس آئینے کے پیچھے نظر آتا ہے۔

تجربہ: (۶،۷)

آئینے کی ایک مستوی سطح میں کسی جسم کی صرف ایک شبیہہ بن سکتی ہے۔ اگر آئینے کی سطح غیر ہموار ہو تو اس میں کسی جسم کی شبیہہ بے ڈھنگی سی بنتی ہے اس کی وجہ یہ ہے کہ وہ سطح کئی مستویوں پر مشتمل ہوتی ہے اور جسم کے جس حصے سے شعاعیں ایک مستوی سطح پر پڑتی ہیں اس حصے کی شبیہہ آئینہ کے اس حصے میں بن جاتی ہے۔ چنانچہ مختلف مستوی سطحیں جو جسم کے سامنے ہوں گی۔ اپنے حصہ کی شبیہہ بنائیں گی۔ جس سے جسم کئی حصوں میں بٹ جائیگا اور ہر حصے کی شبیہہ مختلف ہوگی۔ نتیجتاً جسم کی شبیہہ بے ڈھنگی اور ٹوٹی پھوٹی سی نظر آتی ہے۔ بعینہ یہی اصول اس تجربہ میں کارفرما ہے اور پن کی شبیہہ غیر ہموار آئینے میں بے ڈھنگی اور ٹوٹی پھوٹی نظر آتی ہے۔

تجربہ: (۶،۸)

کاغذ پر لکھی ہوئی عبارت پہلو وار اُلٹی نظر آتی ہے آئینہ میں کسی نقطہ کی شبیہہ اس طرح بنتی ہے کہ آئینہ سے نقطہ جتنا دُور ہو اس کی شبیہہ آئینہ کے دوسری طرف اتنے ہی فاصلہ پر بنتی ہے۔

اگر نقطہ اور نقطہ کی شبیہہ کو ملایا جائے تو اس سے بننے والا خطِ مستقیم آئینہ کی سطح سے عموداً گذرتا ہے یا اس مستوی سے عموداً گذرتا ہے آئینہ کی سطح جس کا حصہ ہے یہی وجہ ہے کہ آئینہ کے سامنے چیزیں رکھنے سے ان کی شبیہہ پہلو وار اُلٹی نظر آتی ہے۔

تجربہ: (۶،۹)

پہلی صورت میں روشنی ٹارچ سے براہِ راست ہماری آنکھوں تک پہنچتی ہے دوسری صورت میں ٹارچ سے نکلنے والی روشنی کے راستہ میں آئینہ موجود ہے۔ وہ روشنی کا راستہ تبدیل کر دیتا ہے۔ اور روشنی آئینہ میں سے آتی ہوئی معلوم ہوتی ہے یہ روشنی منعکس شدہ روشنی ہے۔ براہِ راست اور منعکس ہو کر آنے والی دونوں قسم کی روشنیوں میں شدت تقریباً ایک ہی جیسی ہونے کی وجہ یہ ہے کہ آئینے سے ٹکرانے کے بعد روشنی اپنی پوری توانائی کے ساتھ واپس آجاتی ہے اور اس میں جذب نہیں ہوتی۔

تجربہ: (۶،۱۰)

روشنی جس راستہ سے گذرتی ہے۔ اس میں موجود تمام ذرات کو روشن کر دیتی ہے۔ جب روشنی بوتل میں داخل کی گئی تو وہ جس راستے سے گذری اسی راستے میں موجود دھوئیں کے تمام ذرات روشن ہو گئے اور ہمیں روشنی کا راستہ نظر آنے لگا۔ جو بذاتِ خود روشنی کی شعاع کا تعین کرتا ہے۔

بوتل میں دھواں اس لئے بھرا گیا ہے کہ اس میں ذرات کی مقدار زیادہ ہو جائے اور روشنی کی شعاع کا راستہ واضح ہو جائے۔

تجربہ: (۶،۱۱)

روشنی کی شعاعیں بوتل میں سے گذرتی ہوئی پیندے پر رکھے ہوئے آئینے کے ٹکڑے پر پڑتی ہیں۔ اس ٹکڑے سے یہ شعاعیں منعکس ہو کر اپنا راستہ تبدیل کر لیتی ہیں اور مختلف راستے پر جاتی ہوئی نظر آتی ہیں۔ آئینہ کو ترچھا اس لئے رکھا جاتا ہے کہ اگر آئینہ کو سیدھا رکھا جائے تو شعاعیں اس کی سطح سے منعکس ہو کر واپس اسی راستے میں لوٹ جاتی ہیں اور منعکس شعاعوں کا راستہ واضح نظر نہیں آتا۔

تجربہ: (۶،۱۲)

پیری سکوپ کے نچلے سرے میں دیکھنے سے دیوار کے دوسری طرف کی چیزیں نظر آنے لگتی ہیں۔ اس میں آئینہ ۴۵ درجے پر اس لئے رکھتے ہیں کہ چیزوں سے آنے والی شعاعیں اوپر والے آئینے سے منعکس ہو کر ۹۰ درجے پر مڑ کر نیچے آئیں اور دوسرے آئینے سے منعکس ہو کر پھر ۹۰ درجے پر اور افقی حالت میں پیری سکوپ کے نچلے سرے کے سامنے ہماری آنکھ تک پہنچ جائیں۔ تاکہ ہم اوجھل چیزوں کو دیکھ سکیں۔ پیری سکوپ سے آبدوز کشتی میں بیٹھ کر سمندر کی سطح پر دشمن کے جہازوں اور مورچے میں بیٹھ کر دشمن کی حرکات و سکنات کو دیکھ سکتے ہیں نیز اس کی مدد سے پہاڑ کے دوسرے طرف کی چیزوں کو دیکھا جا سکتا ہے۔

تجربہ : (۱۳ ، ۶)

روشنی کی شعاعیں خط مستقیم میں چلتی ہیں چنانچہ روشنی درخت یا عمارت سے آنے والی اوپر کی شعاعیں سوراخ سے گزر کر نیچے اور نیچے کی شعاعیں اوپر چلی جاتی ہیں جس سے تصویر الٹی نظر آتی ہے اس کیمرہ میں مومی کاغذ اس لئے استعمال کیا گیا ہے کہ کاغذ کے اندر کی طرف بننے والی تصویر دوسری طرف سے نظر آ جائے۔ سوئی چھید کیمرہ سے تصویر بنائی جا سکتی ہے۔ بشرطیکہ مومی کاغذ کی جگہ حساس فلم لگا دی جائے۔

تجربہ : (۱۴ ، ۶)

بلب میں پانی کی سطح مستوی محدب عدسے کی طرح بنتی ہے اس لئے جب روشنی کی شعاعیں پانی میں سے گذرتی ہیں تو ایک نقطہ پر جمع ہو جاتی ہیں جو روشن نقطہ کہلاتا ہے اس نقطہ پر پانی کی سطح پر پڑنے والی تمام شعاعوں کی حرارتی توانائی اکٹھی ہو جاتی ہے اور نقطہ بہت گرم ہو جاتا ہے جس سے کاغذ کے ٹکڑوں کو آگ لگ جاتی ہے۔

تجربہ : (۱۵ ، ۶)

کیمرے میں محدب عدسے کے ذریعے عکس بننے کا اصول یہ ہے کہ جب جسم عدسے کے دو گنے طول ماسکہ سے پرے واقع ہو تو اس کا عکس عدسے کے دوسری طرف اکہرے اور دو گنے طولِ ماسکہ کے درمیان بنتا ہے۔ اس اصول کی شرائط کو پورا کرنے کیلئے ہم جسم کو کیمرے سے دور رکھتے ہیں اور فلم کو عدسے کے اکہرے اور دو گنے طول ماسکہ کے درمیان لانے کے لئے بٹن کی مدد سے عدسے کو آگے پیچھے کرتے ہیں۔ حتیٰ کہ اس جسم کا واضح عکس بن جاتا ہے۔

تجربہ : (۱۶ ، ۶)

گلاس کے اوپر سے پنسل کی موٹائی میں کوئی فرق نظر نہیں آتا۔ گلاس کے پہلو سے دیکھنے پر ہمیں پنسل بہت موٹی نظر آتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ گلاس کے اندر پانی محدب عدسے کا کام دیتا ہے۔ پنسل ترچھی رکھی جائے تو ٹوٹی ہوئی نظر آتی ہے اس کی وجہ روشنی کا انعطاف ہے جو کہ پانی کی وجہ سے ہوتا ہے۔

تجربہ : (۱۷ ، ۶)

روشنی جب لطیف واسطے سے کثیف واسطے میں داخل ہوتی ہے تو عمود کی طرف اور جب کثیف سے لطیف واسطے میں داخل ہوتی ہے تو عمود سے پرے ہٹ جاتی ہے۔ یہی شعاع اپنا اصل راستہ بدل لیتی ہے اور اپنے اصل مقام سے کسی اور جگہ سے آتی ہوئی نظر آتی ہے۔ پانی ڈالنے سے روشنی کا انعطاف ہوتا ہے اور سکہ نظر آنے لگتا ہے۔

تجربہ: (۱۸ر۶)

روشنی دراصل سات مختلف رنگوں کا مجموعہ ہے جس کا آنکھ پہ تاثر سفید روشنی ہے۔ اگر روشنی کو پانی یا منشور میں سے گذارا جائے وہ منتشر ہو جاتی ہے اور تمام رنگ علیحدہ علیحدہ ہو جاتے ہیں۔ یہ رنگ ایک خاص ترتیب میں اس طرح نظر آتے ہیں کہ ایک طرف سے بنفشی پھر آسمانی کے بعد نیلا، سبز، پیلا، نارنجی اور سُرخ رنگ ہوتا ہے۔ یہ علیحدہ علیحدہ اس لئے بنتے ہیں کہ ہر رنگ میں پانی یا منشور میں سے منتشر ہونے کی صلاحیت جُدا ہوتی ہے۔ روشنی جب کسی چیز پہ پڑتی ہے تو وہ چیز روشنی کے کچھ رنگوں کو جذب کر لیتی ہے اور باقی رنگوں کو منعکس کر دیتی ہے جو رنگ منعکس ہوتے ہیں آنکھ پہ ان کے مجموعی تاثر کی وجہ سے ہمیں وہ چیز رنگ دار نظر آتی ہے۔ اگر کوئی چیز روشنی کے تمام رنگ جذب کرلے تو وہ سیاہ نظر آتی ہے۔ اس کے برعکس اگر کوئی چیز تمام رنگ منعکس کر دے تو وہ سفید معلوم ہوتی ہے۔

تجربہ: (۱۹ر۶)

پھونک مارنے سے نلی میں موجود محلول کا قطرہ غبارہ کی شکل میں تبدیل ہو جاتا ہے اور غبارے کی بیرونی سطح مختلف رنگوں میں نظر آتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جب غبارے کی بیرونی سطح پر سورج کی روشنی پڑتی ہے تو انتشار کی وجہ سے مختلف رنگوں میں بٹ جاتی ہے اور اس میں قوسِ قزح کے رنگ نظر آتے ہیں۔

تجربہ: (۲۰ر۶)

دو یا دو سے زیادہ مختلف رنگوں کو ملانے سے نئے رنگ بن جاتے ہیں نیلے اور پیلے رنگ کو ملانے سے سبز رنگ بنتا ہے۔ نیلے اور سُرخ رنگ کو ملانے سے بنفشی بنتا ہے اور پیلے اور سُرخ رنگ کو ملانے سے اورنج رنگ بنتا ہے۔ گتے کے ٹکڑے کو تیزی سے گھمانے کی وجہ سے دونوں رنگوں کا تاثر ہماری آنکھوں پہ ایک ساتھ پڑتا ہے اور ایسا معلوم ہوتا ہے جیسے ایک ہی رنگ ہے۔ یہ رنگ ان رنگوں کا مشترکہ تاثر ہے۔

تجربہ: (۲۱ر۶)

پانی کا قطرہ ایک شفّاف واسطہ ہے جس کی سطح محدّب شیشہ کی سطح کی مانند ہوتی ہے اس لئے پانی کے قطرے کے اوپر سے دیکھنے سے شیشے کے نیچے رکھی ہوئی باریک تحریر موٹی نظر آتی ہے۔

باب ہفتم

مقناطیسیت و بجلی

تجربہ: (۱ر۷)

مقناطیس لوہے یا لوہے سے بنی ہوئی چیزوں میں مقناطیسی خاصیت پیدا کر دیتا ہے جس سے یہ چیزیں مقناطیس سے چمٹ جاتی ہیں؛

تجربہ: (۲ر۷)

مقناطیسی قوت مقناطیس کے قطبوں پہ زیادہ ہوتی ہے اس لئے لوہ چون ان مقامات پہ زیادہ چپکتا ہے۔ مقناطیس کے مرکز میں مقناطیسی قوت بالکل نہیں ہوتی اس لئے وہاں لوہ چون بالکل نہیں چپکتی۔

تجربہ: (۳ر۷)

مقناطیس کے مشابہ قطب ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں اور مخالف قطب ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں۔

تجربہ: (۴ر۷)

مقناطیس کے دونوں قطبوں پہ کشش زیادہ ہوتی ہے اور قطبوں سے درمیان کی طرف جائیں تو مقناطیسی قوت کم ہوتی جاتی ہے۔ اسی طرح قطبوں سے دور جانے پر بھی کشش کم تر ہوتی جاتی ہے۔ لوہ چون گنتے کے اوپر واضح خطوط کی شکل اختیار کرتی ہے۔ یہ خطوط ایک قطب سے شروع ہو کر دوسرے پہ ختم ہوتے ہیں۔ قطب کے قریب یہ خطوط بہت قریب ہو جاتے ہیں اس لئے وہاں زیادہ مقدار میں لوہ چون اکٹھا ہو جاتا ہے۔ قطب سے دور ہونے پر خطوط ایک دوسرے سے دُور دُور ہوتے چلے جاتے ہیں۔ یہ مقناطیسی قوت کے خطوط مقناطیس کے دائرہ اثر کو واضح کرتے ہیں۔

تجربہ: (۵، ۷)
مقناطیس سے رگڑنے سے لوہے کی سوئی میں مقناطیسی قوت پیدا ہو جاتی ہے جس سے سوئی مقناطیس کی خاصیتیں اختیار کر لیتی ہے۔

تجربہ: (۶، ۷)
لوہے کے ٹکڑے کو اس طرح پکڑنے سے ہم اسے زمینی مقناطیس کے متوازی کر دیتے ہیں۔ سلاخ کے سرے پر بار بار ٹھوکر لگانے سے اس کے مقناطیسی سالمے حرکت کرنے لگتے ہیں اور زمینی مقناطیس کے زیر اثر آکر اس کے متوازی ہو جاتے ہیں جس سے لوہا مقناطیس بن جاتا ہے

تجربہ: (۷، ۷)
گرم کرنے یا ٹھوکر لگانے سے مقناطیسی قوت زائل ہو جاتی ہے اور جب لوہے کی سوئی کو مقناطیسی سوئی کے قریب لے جاتے ہیں تو دفع کا عمل نہیں ہوتا جو یہ ظاہر کرتا ہے کہ لوہے کی سوئی سے مقناطیسیت ختم ہو گئی ہے۔

تجربہ: (۸، ۷)
مقناطیسی قوت بعض چیزوں میں سے آسانی سے گذر جاتی ہے جس کا اثر ان کی دوسری طرف دیکھا جا سکتا ہے جبکہ بعض چیزوں میں ایسا نہیں ہوتا۔

تجربہ: (۹، ۷)
پٹیوں کو رگڑنے سے ان میں ایک ہی قسم کی برق سکونی پیدا ہو جاتی ہے، جس سے پٹیاں ایک دوسرے کو دفع کرتی ہیں۔

تجربہ: (۱۰، ۷)
غباروں کو اُونی کپڑے سے رگڑنے سے ان میں برقِ سکونی پیدا ہو جاتی ہے جس سے غبارے دیوار کے ساتھ چمٹ جاتے ہیں۔

تجربہ: (۷،۱۱)

غبارے کو اُونی کپڑے سے رگڑنے سے اس میں برقِ سکونی پیدا ہو جاتی ہے جو بالوں کو اپنی طرف کشش کرتی ہے۔

تجربہ: (۷،۱۲)

شیشے کو ریشمی کپڑے سے رگڑنے سے منفی برقِ سکونی پیدا ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے کاغذ کے ٹکڑے اُوپر کو اٹھتے اور شیشے کے ساتھ چمٹ جاتے ہیں۔

تجربہ: (۷،۱۳)

غباروں کو اُون سے رگڑنے سے ان میں ایک ہی قسم کی برقِ سکونی پیدا ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے وہ ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں۔

تجربہ: (۷،۱۴)

کنگھے میں منفی برقی بار پیدا ہو جاتی ہے اور گودے کے ٹکڑوں میں امالہ (Induction) کے ذریعہ مثبت برقی بار منتقل ہوتی ہے جس کی وجہ سے گودے کے ٹکڑے کنگھے کی طرف کشش کرتے ہیں اور جب کنگھے کے ساتھ چھوتے ہیں تو گودے کے ٹکڑے منفی برقی بار دار (Charge) ہو جاتے ہیں اور کنگھی سے دُور بھاگتے ہیں۔ اس میں بھی دونوں ٹکڑے ایک دوسرے سے دُور بھاگے کیونکہ دونوں میں اس حالت میں منفی برقی بار ہوتی ہے۔ ایک ہی قسم کی برقی بار ایک دوسرے پر دفع کا عمل کرتی ہے اور مختلف قسم کی برقی بار باہم کشش کا عمل کرتی ہے۔

تجربہ: (۷،۱۵)

کنگھے کو رگڑنے سے برقِ سکونی پیدا ہوئی جس سے دھواں اس طرف کھنچ جاتا ہے۔ کارخانوں سے نکلنے والے گندے دھوئیں کو بجلی سے صاف کرنے کے لئے چمنیوں میں خاص جگہوں پر بڑی بھاری مقدار میں بجلی چھوڑی جاتی ہے جو دھوئیں کے ذرات کو اپنی طرف کھینچ کر دھوئیں سے علیحدہ کر دیتی ہے نتیجہ دھواں کاربن کے ذرات سے صاف ہو کر اوپر چلا جاتا ہے اور کاربن وغیرہ کے ذرّات نیچے بیٹھ جاتے ہیں جو دھوئیں کا تلچھٹ کہلاتے ہیں۔

تجربہ: (۱۶ء۷)

کنگھے کو بالوں سے رگڑنے سے اس میں برقی بار پیدا ہو جاتی ہے جو بلبلوں کو اپنی طرف کھینچ لیتی ہے۔

تجربہ: (۱۷ء۷)

کنگھے کو خشک بالوں میں رگڑنے سے برق سکونی پیدا ہو جاتی ہے جو پانی کو اپنی طرف کشش کرتی ہے۔ کاغذ کے ٹکڑے بھی برق سکونی کی وجہ سے ہی کشش کرتے ہیں۔

تجربہ: (۱۸ء۷)

کنگھے کو خشک بالوں میں پھیرنے سے اس میں برقی بار پیدا ہو جاتی ہے اور جب اسے گلاس کے قریب لایا جاتا ہے تو کشش کی وجہ سے تیلی ایک طرف کھینچ جاتی ہے اور نتیجتاً سکّے سے نیچے گر جاتی ہے۔

تجربہ: (۱۹ء۷)

لیموں میں تیزاب ہوتا ہے جو جست اور تانبے کی پلیٹوں پر کیمیائی عمل کرتا ہے اس سے بجلی کی شکل میں توانائی پیدا ہوتی ہے۔ جب جست اور تانبے کے ٹکڑوں کو تار سے ملا دیا جاتا ہے تو بجلی کا دَور مکمل ہو جانے پر اس میں بجلی کی رَو بہنے لگتی ہے جو مقناطیسی سوئی کو حرکت دیتی ہے۔

تجربہ: (۲۰ء۷)

کاغذ پر لکڑی کا ٹکڑا پھیرنے سے برقی بار پیدا ہو جاتی ہے اور "عمل امالہ" کی وجہ سے کاغذ کے بار کے مخالف بار دیوار پر پیدا ہو جاتا ہے۔ یہ مخالف بار ایک دوسرے کو اپنی طرف کشش کرتے ہیں جس سے کاغذ دیوار کے ساتھ چمٹ جاتا ہے۔

تجربہ: (۲۱ء۷)

متوازی برقی حلقے میں ہر بلب کا اپنا ایک حلقہ ہوتا ہے جس کا دوسرے حلقہ کے ساتھ کوئی تعلق نہیں ہوتا چنانچہ جب ایک بلب نکال دیا جاتا ہے تو دوسرا حلقہ اس سے متاثر نہیں ہوتا۔

تجربہ: (۲۲ء ۷)

بجلی کی رَو بعض چیزوں میں سے گذر سکتی ہے اور بعض میں سے نہیں گذر سکتی۔ جن میں سے بلب رَوشن ہو جاتا ہے ان سے بجلی گذر جاتی ہے اور جن سے بلب روشن نہیں ہوتا ان سے بجلی نہیں گذر سکتی۔

تجربہ: (۲۳ء ۷)

بٹن لگانے سے بجلی کا دَور مکمل ہو جاتا ہے اور بلب روشنی دینے لگتا ہے جبکہ بٹن بند کرنے سے بجلی کا دَور مکمل نہیں ہوتا جس سے بجلی بلب تک نہیں پہنچ سکتی اور بلب نہیں جلتا۔

تجربہ: (۲۴ء ۷)

دونوں بلب مسلسل دَور میں لگے ہوئے ہیں۔ اس لئے بٹن کو دبانے سے دونوں رَوشن ہو جاتے ہیں۔ جب ایک بلب نکال لیا جائے تو دَور نامکمل ہو جاتا ہے جس سے دوسرا بلب بھی روشن نہیں رہتا۔

تجربہ: (۲۵ء ۷)

برقی حلقہ مکمل ہونے سے بجلی کی رَو بہتی ہے اور بلب روشنی دینے لگتا ہے جب دونوں ننگی جگہوں "الف" اور "ب"، کو لوہے کی سلاخ سے ملاتے ہیں تو حلقہ لوہے کی سلاخ کے ذریعہ مکمل ہو جاتا ہے اور فیوز جل جاتا ہے کیونکہ بلب کے مقابلہ میں سلاخ کی مزاحمت کم ہوتی اس لئے اس میں سے زیادہ برقی رَو بہنے لگتی ہے جس کی وجہ سے فیوز گرم ہو کر پگھل جاتا ہے۔ اسی طرح سے فیوز گھروں میں جل کر بجلی کی تاروں اور بجلی کے آلات کو جلنے سے بچا لیتا ہے۔

تجربہ: (۲۶ء ۷)

تانبے کی تاروں کو برقی خانوں کے سروں سے ملانے پر بجلی کی رَو جاری ہو جاتی ہے اور جب یہ رَو تانبے سے لوہے کی باریک تار میں سے گذرنے کی کوشش کرتی ہے تو آسانی سے نہیں گذر پاتی جس سے لوہے کی تار گرم ہو کر چمکنے لگتی ہے۔

تجربہ: (۲۷ء)

تار کو برقی خانوں کے منفی سرے سے لگانے پر بجلی کا دَور مکمل ہو جاتا ہے اور تار میں سے بجلی کی رَو بہنے لگتی ہے جس سے اس میں مقناطیسی صلاحیت پیدا ہو جاتی ہے اور نتیجتاً لوہ چون اس سے چمٹ جاتی ہے۔ جب سرے سے تار کو ہٹایا جاتا ہے تو بجلی کا دَور جاری نہیں رہتا اور تار اپنی مقناطیسی صلاحیت کھو بیٹھتی ہے۔

تجربہ: (۲۸ء)

تار میں سے برقی رَو گذارنے سے اس میں مقناطیسی خاصیت پیدا ہو جاتی ہے اور جہاں جہاں مقناطیسی دائرہ اثر ہوتا ہے وہاں لوہ چون پھیل جاتا ہے۔

تجربہ: (۲۹ء)

کیل پہ تار لپیٹ کر بجلی کا دَور مکمل کرنے سے کیل مقناطیس بن جاتا ہے جو لوہ چون کو کشش کرتا ہے۔

تجربہ: (۳۰ء)

سلاخ نما مقناطیس کی طرح برقی مقناطیس کا بھی ایک دائرہ اثر ہوتا ہے جس کی زیادہ قوت قطبین پہ ہوتی ہے۔ چنانچہ لوہ چون کا پھیلنا اس دائرہ اثر کے مطابق ہوتا ہے۔

تجربہ: (۳۱ء)

کیل کے جس سرے کے گرد برقی رَو گھڑی سوئی وار بہتی ہے وہ جنوبی مقناطیسی قطب کی خاصیت اختیار کر لیتا ہے دوسرا سرا جس کے گرد برقی رَو خلاف گھڑی سوئی وار بہتی ہے شمالی قطب کی خاصیت اختیار کر لیتا ہے۔
لوہے کے کیل کے گرد برقی رَو کے بہنے سے برقی رَو سے متعلقہ مقناطیسی میدان کیل کو عارضی طور پہ مقنا دیتا ہے۔

تجربہ: (۳۲ء)

تار کے لچھے میں سے بجلی گذرنے پہ مقناطیسی دائرہ اثر پیدا ہو جاتا ہے جو فولادی سوئی پہ اثر انداز ہوتا ہے اور اس کے مقناطیسی سالموں کو اس طرح ترتیب دیتا ہے کہ یہ بالکل ایک سیدھ میں ہو جاتے ہیں جس سے فولادی سوئی مستقل طور پہ مقنا جاتی ہے۔

تجربہ: (۷،۳۳)
کیل کا وہ سرا جس کے گرد برقی رو مخالف گھڑی وار سمت میں گذرتی ہے وہ سرا شمالی قطب بن جاتا ہے اور دوسرا سرا جس کے گرد برقی رو گھڑی وار سمت میں گذرتی ہے جنوبی قطب بن جاتا ہے۔

تجربہ: (۷،۳۴)
جب مقناطیس کو تانبے کے تار کے لچھے میں پھیرا جاتا ہے تو برقی رَو پیدا ہوتی ہے جس کی وجہ سے گیلون پیما کی سوئی حرکت کرتی ہے اور بجلی کی رَو کے بہاؤ کو ظاہر کرتی ہے اسی اصول کو استعمال کر کے بجلی کے ڈائینمو بنائے جاتے ہیں۔

تجربہ: (۷،۳۵)
برقی مقناطیس کو لچھے دار تار کے اندر آگے پیچھے کرنے سے بجلی پیدا ہوتی ہے جو لچھے دار تار کے ذریعہ گیلون پیما میں جاتی ہے جس سے اس کی سوئی حرکت کرتی ہے۔

تجربہ: (۷،۳۶)
پانی میں نمک ڈالنے سے بجلی کی رَو کو بہنے میں آسانی ہو جاتی ہے۔ تاریں پانی میں ڈالنے سے بجلی کا دَور مکمل ہو جاتا ہے جس سے تاروں اور پانی میں بجلی بہنے لگتی ہے جیسے کہ پہلے ذکر کیا جا چکا ہے کہ بجلی کی رَو مثبت سے منفی قطب کی طرف بہتی ہے اس لئے پانی کا تجزیہ ہو کر ہائیڈروجن گیس آزاد ہو جاتی ہے اور مثبت سے منفی کیطرف جاتی ہوئی نظر آتی ہے۔

تجربہ: (۷،۳۷)
نیلے تھوتھے کے محلول میں بجلی کی رَو بہنے سے اس کا تجزیہ ہو جاتا ہے جس سے تانبا حل ہو کر چابی یعنی منفی برقیرے پر جمع ہو جاتا ہے۔

بابِ ہشتم

جاندار اشیاء

تجربہ: (۸،۱)
بیج کے اُگنے کے لئے پانی کا ہونا ضروری ہے۔ اِس لئے نمدار مٹی والے پیالے میں بیج اُگ پڑے جب کہ خشک مٹی والے پیالے میں ایسا نہیں ہُوا۔

تجربہ: (۸،۲)
بیج کو اُگنے کے لیے نمی کی ضرورت ہوتی ہے جو اُسے نمدار سیاہی چوس سے مہیّا ہوتی رہی ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ بیج مٹی کے بغیر بھی اُگ جاتے ہیں۔

تجربہ: (۸،۳)
روئی والے گلاس میں بیج اس لیے اُگے کیونکہ رُوئی کے اُوپر بیجوں کو ہوا ملتی رہی لیکن دوسرے گلاس میں بیج پانی کے نیچے رہے اور ان کو ہوا نہ مل اس لیے بیج نہ اُگ سکے۔ رُوئی میں نمی آگئی جو کہ بیج کے اُگنے میں مدد دیتی ہے لیکن نمی کے ساتھ ہوا کا ہونا بیج اُگنے کے لئے ضروری ہے۔

تجربہ: (۸،۴)
بیج اُگنے کے لئے رَوشنی کا ہونا ضروری نہیں ہے لیکن بیج اُگنے کے بعد پودوں کے بڑھنے کے لئے رُوشنی کا ملنا ضروری ہے۔

تجربہ: (۸،۵)

ریت میں پودے اگ جاتے ہیں لیکن یونہی بیج کی غذا ختم ہو جاتی ہے تو ریت غذائیت مہیا نہیں کر پاتی جو کہ پودے کے اُگنے کے لئے ضروری ہے۔ چکنی مٹی میں پودے اس لئے اچھے نہیں اُگتے کیونکہ جڑ کو ہوا میسر نہیں ہوتی اور نہ ہی پودے آسانی سے چکنی مٹی میں سے اُگتے وقت گذر سکتے ہیں۔ (It is difficult for plants to push through clay.) بُھر بھری مٹی میں پودے سب سے اچھے اُگتے ہیں کیونکہ اس میں پانی زیادہ دیر تک سما سکتا ہے۔ ہوا آسانی سے جڑوں تک پہنچ سکتی ہے اور اس میں پودے کے لئے ضروری غذائیت ہوتی ہے۔

تجربہ: (۸،۶)

ریت میں پانی جلدی سے جذب ہو جاتا ہے اور جلدی ہی بخارات بن کر اُڑ جاتا ہے لیکن اس کے برعکس کھیت کی مٹی میں پانی دیر سے جذب ہوتا ہے اور اس قسم کی مٹی دیر تک اپنے اندر پانی کو سما سکتی ہے جس کی وجہ سے پودے کو دیر تک پانی میسر رہتا ہے۔ اس لئے ریت پودے اگانے میں موزوں نہیں رہتی۔

تجربہ: (۸،۷)

جس نسبت سے بیج اُگتے ہیں اس سے پتہ چلتا ہے کہ بیج اچھے یا بُرے ہیں کیونکہ اچھے بیج زیادہ نسبت سے اُگیں گے اگر بیج پرانے ہوں تو زیادہ مقدار میں نہیں اُگتے۔

تجربہ: (۸،۸)

جب بیج اُگنے لگتا ہے تو پہلے اس کا اوپر والا چھلکا اُتر جاتا ہے۔ اس کے بعد جڑ نکلتی ہے بعد میں پودے کی کونپل زمین سے باہر نکلتی ہے۔ سب سے آخر میں پتّے نکلنے شروع ہوتے ہیں۔

تجربہ: (۸،۹)

پودے روشنی کے رُخ میں جاتے ہیں اور روشنی پودوں کو اپنی سمت میں بڑھنے میں مدد دیتی ہے۔

تجربہ : (۸،۱۰)

روشنی والے پیالے کے پودے ٹھیک طرح سے بڑھتے رہے اور ان کا رنگ ہرا بھرا ہو گا لیکن اس کے مقابلے میں دوسرے پیالے کے پودے پیلے رنگ کے اور چھوٹے ہوں گے کیونکہ ان کو روشنی نہیں ملی جو کہ پودوں کے بڑھنے کے لئے ضروری ہے۔ جونہی روشنی پودے کو ملنی بند ہو جاتی ہے۔ اس کی بڑھنے کی رفتار سست ہو جاتی ہے کیونکہ پودا اپنی غذا تیار نہیں کر سکتا۔

تجربہ : (۸،۱۱)

پودے کم و بیش درجۂ حرارت پہ مختلف مقدار میں اُگتے اور بڑھتے ہیں کیونکہ ٹمپریچر پودے کی نشوونما پہ پوری طرح اثر انداز ہوتی ہے۔ اگر سردی زیادہ ہو تو بعض حصے بالکل نہیں اُگتے اسی لئے یخ سردی پڑنے پہ بعض پودے مر جاتے ہیں۔

تجربہ : (۸،۱۲)

پودے کو خواہ کسی بھی حالت میں رکھیں، اس کی جڑیں نیچے کی جانب بڑھتی ہیں۔

تجربہ : (۸،۱۳)

پانی جڑ کے ذریعہ (گاجر ایک جڑ ہے) جذب ہوا اور گاجر کے اندر شربت میں مل گیا جس کی وجہ سے شربت کی سطح چڑھ گئی۔ اس عمل کے ذریعہ ہی پودوں کی جڑیں پانی جذب کرتی ہیں اور پانی پودوں کے دوسرے حصوں تک پہنچتا ہے۔

تجربہ : (۸،۱۴)

دو تین دنوں میں بیج اُگ پڑیں گے اور ان کی جڑیں پانی کی تلاش میں نیچے کی طرف کو بڑھتی جائیں گی۔ یہ اس لئے ہوتا ہے کہ جڑیں پانی کی طرف کو بڑھتی ہیں اور پودے کو پانی مہیّا کرتی ہیں۔

تجربہ: (۸،۱۵)

گملے سے پانی رِس رِس کر اِرد گِرد کی مٹی کو نم کر دیتا ہے جس کی وجہ سے اِس جگہ کے بیج پہلے اُگتے ہیں۔ جوں جوں نمی دوسری جگہوں تک پہنچتی ہے تو وہاں سے بیج اُگنے لگتے ہیں اور پانی سے دور کے بیج بالکل نہیں اُگتے تقریباً دو ہفتوں کے بعد مٹی ہٹانے سے جڑوں کا مشاہدہ کرنے پر پتہ چلے گا کہ جڑیں پانی کی طرف کو بڑھ رہی ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جڑیں پانی حاصل کرنے کے ۔ پانی کی طرف بڑھتی ہیں ۔

تجربہ: (۸،۱۶)

رنگ دار پانی ٹہنی سے چڑھ کر پھول کے رنگ کو تبدیل کر دیتا ہے۔ پودے میں پانی تنے کے ذریعہ ایک خاص حصے سے چڑھتا ہے جس کو آپ ٹہنی کاٹ کر دیکھیں گے کیونکہ تنے کے اندر کے وہ حصے رنگ دار ہو جائیں گے ۔

تجربہ: (۸،۱۷)

پودے کے تنے اور پتے کششِ ثقل کی مخالف سمت میں بڑھتے ہیں۔ پودے کی جڑیں کششِ ثقل کی سمت میں بڑھتی ہیں ۔

تجربہ: (۸،۱۸)

پانی تیلیوں کے درمیانی حصے خلیوں میں جذب ہوتا ہے اور ہر تیلی کو سیدھا کر دیتا ہے جس کی وجہ سے تیلیوں کا درمیانی فاصلہ کم ہو جاتا ہے یا غائب ہو جاتا ہے۔ یہ عمل انابیب شعری (CAPILLARITY) کی وجہ سے ہوتا ہے ۔

تجربہ: (۸،۱۹)

پودے کے بڑھنے کے لیے پانی کا ہونا ضروری ہے جب پودوں کو پانی یا روشنی نہ ملے تو وہ بڑھنا بند ہو جاتے ہیں اور دیر تک پانی نہ ملنے سے مر جاتے ہیں ۔

تجربہ: (۸،۲۰)

آلو کچھ عرصے کے بعد اُگنا شروع کر دیگا اور شاخیں آلو کی آنکھوں کی جگہ سے نکلیں گی ۔

تجربہ: (۸،۲۱)
گریس پتوں کے سوراخوں کو بند کر دیتی ہے اور پتے سانس نہیں لے سکتے جس وجہ سے پتے مرجھا جاتے ہیں اور بعد میں گر پڑتے ہیں۔

تجربہ: (۸،۲۲)
پانی پودے کی جڑوں سے جذب ہو کر پتوں تک پہنچ جاتا ہے اور پانی جو پودے کی ضرورت سے زیادہ ہوتا ہے پتوں کے ذریعہ خارج ہو جاتا ہے۔

تجربہ: (۸،۲۳)
جب پودوں کو روشنی نہ ملے تو وہ کاربن ڈائی اکسائیڈ گیس خارج کرتے ہیں جس کی وجہ سے چونے کا پانی دودھیا ہو جاتا ہے۔

تجربہ: (۸،۲۴)
دھوپ میں پودے آکسیجن گیس خارج کرتے ہیں جس کی وجہ سے پودے والے لگن کے نیچے موم بتی زیادہ دیر جلتی رہتی ہے کیونکہ آکسیجن جلنے میں مدد دیتی ہے۔

تجربہ: (۸،۲۵)
پودے دھوپ میں رکھنے سے آکسیجن خارج کرتے ہیں جو کہ ٹیسٹ ٹیوب میں جمع ہوتی رہتی ہے۔ اس لئے جب جلتی ہوئی تیلی ٹیسٹ ٹیوب میں لیجاتے ہیں تو تیلی تیزی سے جلنے لگتی ہے آکسیجن ٹیسٹ ٹیوب میں زیادہ جمع نہیں ہوتی۔ اس لئے غور سے مشاہدہ کریں۔

تجربہ: ۸،۲۶
سیاہ کاغذ کی وجہ سے پتے کو روشنی نہیں ملی جس کی وجہ سے رنگ پیلا ہو گیا۔ جن جن جگہوں پہ روشنی ملتی رہی پتے کا وہ حصہ ہرا رہا۔ رنگ پیلا ہونے کی وجہ یہ ہے کہ سیاہ کاغذ کی وجہ سے اُن حصوں کو روشنی نہ مل سکی اور CHLORAPHYL کا عمل نہ ہونے پایا۔

تجربہ: (۸،۲۷)

آنکھیں لگاتار نظر جما کر دیکھنے سے تھک جاتی ہیں۔ ہم آنکھوں کو تھوڑے تھوڑے وقفے پر جھپکتے ہیں تاکہ نظر جما کر زیادہ دیر تک نہ دیکھیں۔ اس تجربہ میں آنکھوں کے تھک جانے کی وجہ سفید کاغذ سے منعکس ہوتی ہوئی سُرخ شعاعوں کی بجائے سبز رنگ کی شعاعیں نظر آتی ہیں۔ نظر جما کر کسی چیز پر زیادہ دیر تک نہیں دیکھتے رہنا چاہیئے

تجربہ: (۸،۲۸)

ہر آنکھ میں چیز کا عکس بنتا ہے اور دکھائی دیتی ہے۔ اسی طرح سے نقطے اور جمع کے نشان کے عکس آنکھوں میں بنتے ہیں اور نظر آتے ہیں۔ ایک آنکھ کو بند کر کے کاغذ کو جب نزدیک لایا جاتا ہے تو ایک جگہ ایسی آجاتی ہے جہاں سے صرف جمع کے نشان کا عکس ہی شبکیہ (RATINA) پر بنتا ہے اور وہ جگہ اس کھُلی آنکھ کا اندھا نقطہ کہا جاتا ہے۔

تجربہ: (۸،۲۹)

دونوں آنکھیں کھُلی رکھنے سے چیز انگلی کے پیچھے نہیں چھپتی لیکن چیز کا عکس دونوں آنکھوں میں بنتا ہے مگر دماغ تک (OPTIC NERVE) کے ذریعے ایک ہی پیغام (MESSAGE) پہنچتا ہے اور ایک ہی چیز نظر آتی ہے ایک آنکھ بند کرنے سے چیز کا ایک ہی عکس بنتا ہے اور چیز انگلی کے پیچھے چھُپ جاتی ہے۔ دائیں اور بائیں آنکھ باری باری بند اور کھولنے سے چیز حرکت کرتی ہوئی نظر آتی ہے کیونکہ اس کا عکس جو آنکھ کھلی ہو اس میں بنتا ہے۔ اصل میں چیز حرکت نہیں کرتی بلکہ اس کا عکس دائیں اور بائیں آنکھ جو بھی کھُلی ہو کے مطابق حرکت کرتا ہے اور چیز حرکت کرتی ہوئی نظر آتی ہے۔ بندوق چلاتے وقت نشانہ ٹھیک لگانے کے لیے اسی لیے ایک آنکھ کو بند کر لیا جاتا ہے تاکہ بندوق سیدھ نشانے پر رہے۔

تجربہ: (۸،۳۰)

ہماری آنکھ کیمرے کیطرح باہر سے آنیوالی روشنی کی مدد سے سامنے کی اشیاء کی شبیہہ بناتی ہے۔ یہ شبیہہ دماغ میں بصارت کا تاثر پہنچاتی ہے۔ اگر زیادہ روشنی آنکھ کے اندر جائے تو یہ شبیہہ چندھیا دیتی ہے اور اگر کم روشنی پہنچے تو شبیہہ دھندلی ہوتی ہے۔ ہماری آنکھ خود بخود روشنی کو مناسب مقدار میں اندر جانے دیتی ہے۔ چنانچہ تیز روشنی میں پُتلی کا سوراخ کم ہو جاتا ہے اور کم روشنی میں پُتلی کا سوراخ پھیل جاتا ہے۔

تجربہ: (۸،۳۱)

جب ہم کوئی چیز دیکھتے ہیں تو اس کی شبیہہ کا تاثر آنکھ کے پردے پر قریباً ایک سیکنڈ کے سولہویں حصے تک رہتا ہے۔ اگر اس عرصے میں وہ چیز دوبارہ سامنے آجائے تو ہم اُسے مُسلسل دیکھتے ہوئے معلوم ہوں گے۔ جب ہم گتے کو تیزی سے گھماتے ہیں تو ہماری نظر کے سامنے پنجرہ اور پرندہ ایک دوسرے کے بعد آتے رہتے ہیں اور ایسے معلوم ہوتا ہے کہ پرندہ پنجرے کے اندر ہے۔

تجربہ: (۸،۳۲)

صحیح حالت میں کان کی قوت سماعت ۲۰ فٹ تک کام کرتی ہے۔ دونوں کانوں کی قوت سماعت مختلف بھی ہو سکتی ہے جیسے کہ ایک آنکھ کی بینائی دوسری سے مختلف ہو سکتی ہے۔ یہ ایک سادہ طریقہ ہے جس سے کہ کان کی قوت سماعت کے ٹھیک ہونے کا پتہ چل سکتا ہے۔

تجربہ: (۸،۳۳)

انسان کا بیرونی عوامل سے تعلق حواسِ خمسہ کی بدولت ہے۔ اِن حواس میں چھُونا۔ سُننا۔ دیکھنا۔ چکھنا اور سُونگھنا شامل ہیں۔ اس تجربہ میں سُونگھنے کی قوّت کو استعمال کیا گیا ہے۔

تجربہ: ۸،۳۴

موم بتی سانس سے خارج شدہ ہوا والے گلاس میں پہلے بُجھ جائے گی اور عام ہوا والے گلاس میں زیادہ دیر تک جلتی رہے گی کیونکہ سانس لینے میں آکسیجن کا کافی حصّہ استعمال ہو جاتا ہے۔ عام ہوا والے گلاس میں آکسیجن زیادہ ہونے کی وجہ سے موم بتّی کو زیادہ دیر جلنے میں مدد دیتی ہے۔

تجربہ: (۸،۳۵)

پھُونکیں مارنے سے سانس کی ہوا خارج ہوتی ہے۔ اُس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ ہوتی ہے جو چُونے کے پانی پر عمل کرتی ہے۔ اور اُسے دُودھیا رنگ میں تبدیل کر دیتی ہے۔

تجربہ : (۸،۳۶)

نلکے یا کنوئیں کا پانی عام طور پہ صاف ہوتا ہے اور اس میں کوئی جاندار شئے نظر نہیں آتی ۔ میونسپلٹی کا مہیّا کردہ پانی بعض اوقات رنگدار ہوتا ہے جو کلورین ملانے کی وجہ سے ہوتا ہے کلورین کا مقصد جراثیم کو ختم کرنا ہے ۔

جوہڑ کے پانی میں جراثیم اور دوسری جاندار اشیاء بکثرت ہوں گی اور چند دنوں کے اندر انکی تعداد میں اضافہ اور بعض کی جسامت بڑھ جائے گی ۔

ہڑ یا دریا کے پانی میں گدلا پن زیادہ ہوگا اور وقت کے ساتھ ساتھ مٹی نیچے تہہ میں بیٹھتی چلی جائیگی ۔

تجربہ : (۸،۳۷)

شہروں میں آلودگی کارخانوں، کاروں، ہوائی جہازوں، آوانوں اور زیادہ لوگوں کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے ۔ گندی ہوا آواز کا شور وغل، گندا پانی ۔ آلودگی کی مختلف اقسام ہیں ۔ جاندار چیزوں پہ آلودگی کا اثر بُرا پڑتا ہے جس سے انسانوں کو پھیپھڑوں اور کینسر کی بیماریاں لگ جاتی ہیں ۔ پانی کے اندر رہنے والے جانوروں میں زہریلے مادے پیدا ہوتے ہیں ۔ ایسے پانی کی مچھلی کھانے سے انسان کو مُہلک بیماریاں لگ جاتی ہیں ۔

تجربہ : (۸،۳۸)

پہلی بوتل میں ہوا موجود ہے ۔ دوسری بوتل میں دھواں ہے اور تیسری بوتل میں جلی ہوئی گندھک کا زہریلہ مادہ دھوئیں کے ساتھ ملا ہوا ہے ۔ پہلی بوتل کی ہوا سانس کے لئے موزوں ہے لیکن دوسری دونوں بوتلوں کی ہوا انسان اور دوسری جاندار چیزوں کے لئے مُضر ہے ۔ اس قسم کی ہوا میں سانس لینے سے پھیپھڑے خراب ہوجاتے ہیں اور ان میں مختلف بیماریاں لگ جاتی ہیں ۔

ایسے ممالک جن میں کارخانے بہت ہیں اور کاریں عام ہیں میں ہوا زیادہ گندی رہتی ہے ۔ اس آلودگی کے مسئلے کو حل کرنے کی کوشش کی جارہی ہے ۔

تجربہ: (۸،۳۹)

پھپھوندی مختلف کھانے والی چیزوں کو لگ جاتی ہے۔ گرمی، رطوبت اور اندھیرا پھپھوندی لگنے میں مدد ثابت ہوتا ہے اگر ہم گندے ہاتھ کھانے والی چیزوں کو لگاتے رہیں اور چیزوں کچھ دیر پڑی رہیں تو بھی پھپھوندی لگ جاتی ہے۔ کھانے والی چیزوں کو پھپھوندی سے بچانے کے لئے صاف ستھری اور ہوادار جگہ پہ رکھنا چاہیئے۔ ہاتھ صابن سے دھو کر ہمیشہ کھانے والی چیزوں کو لگانا چاہیئے۔ اگر کھانے والی چیزوں کو پھپھوندی لگ جائے تو ان کو ہرگز استعمال نہ کیا جائے۔

تجربہ: (۸،۴۰)

جراثیم مٹی میں بڑھتے ہیں اور ہاتھوں کو لگ جاتے ہیں۔ اگر ہاتھ صابن سے اچھی طرح دھوئے بغیر کھانے والی چیزوں کو لگائے جائیں تو جراثیم کھانے والی چیزوں کو لگ جاتے ہیں جن سے چیزیں گل سڑ جاتی ہیں۔ کھانیوالی چیزوں کو ہاتھ لگانے سے پہلے ضروری ہے کہ ہاتھوں کو اچھی طرح صابن سے دھو لیا جائے۔

تجربہ: (۸،۴۱)

پودے کے مختلف حصے ہماری خوراک کا حصہ ہیں مثلاً گاجر، مولی، شلجم، شکر قندی، پودوں کی جڑیں ہیں۔ آلو، گنا، سرسوں کا ساگ (گندل) پودوں کے تنے ہیں۔ پالک، سلاد۔ اور بند گوبھی کھائے جانے والے پتوں کی مثالیں ہیں۔ کچنار اور گوبھی پھول، مکئی، گندم، چاول، بیج اور آم، کھجور، مالٹا، سنگترہ وغیرہ پھل کی مثالیں ہیں۔

تجربہ: ۸،۴۲

بینی ڈکٹ محلول (BENEDICT SOLUTION) چینی کی موجودگی کا ٹسٹ کرنے کیلئے استعمال ہوتا ہے۔ نشاستہ کی وجہ سے بینی ڈکٹ محلول کا رنگ ہلکا سبزی مائل نیلا ہو جاتا ہے۔ اسی طرح روٹی کے ٹکڑے کیوجہ سے بھی بینی ڈکٹ محلول کا رنگ ہلکا سبزی مائل نیلا ہو جاتا ہے جبکہ چینی اور چبائی ہوئی روٹی کی وجہ سے بینی ڈکٹ محلول گہرے سبزی مائل نیلے رنگ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس تجربہ سے ظاہر ہوتا ہے کہ چبانے کے عمل سے منہ کے اندر ہی روٹی کے ٹکڑے میں تبدیلی واقع ہو جاتی ہے اور نشاستہ جو پانی میں حل نہیں ہوتا چینی میں تبدیل ہو جاتا ہے جو معدے میں جا کر فوراً حل ہو جاتی ہے۔ نشاستہ جو روٹی کا جزو ہے منہ کے لعاب کی وجہ سے چینی میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

تجربہ: (۸،۴۳)

نشاستہ کی وجہ سے آیوڈین کا رنگ تبدیل ہو کر نیلا جامنی ہو جاتا ہے۔ نشاستے کی عدم موجودگی میں آیوڈین کا رنگ تبدیل نہیں ہوتا۔ چنانچہ گوشت، گوبھی کا ڈنٹھل اور سرسوں کا ساگ نشاستہ نہیں ہیں جبکہ بسکٹ، آلو، آٹا وغیرہ نشاستہ دار ہیں۔

تجربہ: (۸،۴۴)

جن اشیائ میں چکنائی موجود ہوتی ہے ان کے باعث کاغذ پر چکنا دھبہ لگ جاتا ہے۔ اس تجربہ میں مستعمل اشیائ یا فقط آٹا اور چاول ہی ایسی اشیاء ہیں جن میں چکنائی موجود نہیں ہے۔

ہماری خوراک میں کسی بھی شئے کی زیادتی نقصان دہ ہوتی ہے چنانچہ روزمرّہ خوراک ایسی ہونی چاہیئے جس میں ضرورت کے مطابق نشاستہ، شکر، لحمیات، چکنائی اور وٹامن و نمکیات موجود ہوں۔

تجربہ: (۸،۴۵)

انگلیوں کے نشانات کئی قسم کے ہوتے ہیں جن میں سے بعض کی اشکال دی گئی ہیں۔

ہر شخص کی انگلیوں کے نشانات دوسرے لوگوں سے مختلف ہوتے ہیں۔ اس لئے پولیس والے انگلیوں کے نشانات کے ذریعہ مجرموں کا سُراغ لگا لیتے ہیں۔

تجربہ: (۸،۴۶)

چیونٹیاں دیکھ سکتی ہیں بلکہ اندھیرے میں ایک جگہ سے دوسری جگہ تک آسانی سے چلی جاتی ہیں۔ چیونٹیاں زمین کے اندر اندر سے سُرنگ بنا لیتی ہیں اور کالونی کی صُورت میں رہتی ہیں۔ چند چیونٹیاں شاہی خاندان سے تعلق رکھتی ہیں اور دُوسری سب کام کرتی ہیں۔

باب نہم

ارض و کائنات

تجربہ: (۹،۱)

اگر گلوب کو زمین اور ٹارچ کی روشنی کو سورج سے حاصل ہونے والی روشنی تصوّر کیا جائے تو گلوب کا وہ حصّہ جس پہ ٹارچ کی روشنی پڑے گی، روشن ہوگا۔ اور جس حصّہ پہ روشنی نہیں پڑیگی تاریک ہوگا۔ گلوب کا وہ حصّہ جو پہلے روشن تھا گھمانے سے روشنی کے سامنے سے ہٹ جائیگا اور تاریک ہو جائے گا۔ اسی طرح کچھ تاریک حصّہ جس پہ پہلے روشنی نہیں پڑ رہی تھی گھمانے سے روشنی کے سامنے آجائیگا۔ اور روشن ہوجائیگا۔ بالکل گلوب کی طرح زمین کا وہ حصّہ جو سورج کے سامنے ہوتا ہے۔ روشن ہوتا ہے اور دن یہاں ہوتا ہے اور جو حصّہ سورج کے سامنے نہیں ہوتا تاریک رہتا ہے اور وہاں رات ہوتی ہے۔ زمین کے گھومنے کی وجہ سے ایک ہی حصّہ میں کبھی دن اور کبھی رات ہوتی ہے۔

تجربہ: (۹،۲)

ڈبے کے اندر والی روشنی جب سوراخ سے باہر نکلتی ہے تو وہ کونوں کی صورت میں چاروں طرف پھیل جاتی ہے۔ اس طرح ہمیں ڈبے کا سوراخ گول شکل کی بجائے کونوں کی شکل کا نظر آتا ہے بالکل یہی اصول ستاروں پہ بھی صادق آتا ہے اور وہ گول ہونے کے باوجود کونوں والی شکل کے نظر آتے ہیں۔

تجربہ: (۹،۳)

زمین چوبیس گھنٹوں میں اپنے محور کے گرد گھومتی ہے۔ اس گردش کی وجہ سے سورج اور ستارے مشرق سے طلوع ہوکر مغرب کی جانب غروب ہوتے نظر آتے ہیں۔ اگر ہم زمین کے محور کو شمال کی جانب بڑھاتے چلے جائیں تو یہ آسمان میں قطبی ستارے کے قریب جاملتا ہے۔ چنانچہ جب زمین گردش کرتی ہے تو دوسرے ستارے تو مشرق سے مغرب کیجانب چلتے ہوئے نظر آتے ہیں مگر قطبی ستارہ اپنے مقام پر ساکن معلوم ہوتا ہے۔

تجربہ: (۹ ، ۴)

چاند زمین کے گرد گھومتے ہوئے اپنی ایک ہی طرف زمین کی جانب رکھتا ہے اور زمین پر رہتے ہوئے ہم اس کی دوسری طرف ہرگز نہیں دیکھ سکتے۔ زمین کے گرد ایک قمری ماہ میں چاند ایک چکر پورا کرتا ہے اس دوران میں وہ خود اپنے محور کے گرد بھی ایک مرتبہ گھومتا ہے جیساکہ بچّے کی سرگرمی سے واضح ہوگا۔

تجربہ: (۹ ، ۵)

پہلی حالت میں چھوٹی گیند پر موم بتی کی روشنی پڑتی ہے۔ تیسری حالت میں بھی ایسے ہی ہوتا ہے لیکن دوسری اور چوتھی حالت میں چھوٹی گیند پر روشنی نہیں پڑتی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ پہلی اور چوتھی حالت میں موم بتی، زمین اور چاند ایک سیدھ میں نہیں ہیں لیکن دوسری اور تیسری حالت میں یہ ایک سیدھ میں ہیں۔ بالکل اسی طرح جب چاند زمین اور سورج کی گردش کے دوران ایک سیدھ میں آجاتے ہیں اور زمین چاند اور سورج کے درمیان ہوتی ہے تو چاند پر سورج کی روشنی نہیں پڑتی اور وہ ہمیں تاریک نظر آتا ہے۔ جیسے چاند گرہن۔

تجربہ: (۹ ، ۶)

اپنے مدار پر چکر لگاتے ہوئے زمین، چاند اور سورج جب ایک ہی سیدھ میں آجاتے ہیں تو گرہن واقع ہوتا ہے جب زمین چاند پر اپنا سایہ ڈالتی ہے تو چاند گرہن واقع ہوتا ہے اور جب زمین پہ چاند کا سایہ پڑتا ہے تو اس علاقہ میں جہاں سایہ پڑ رہا ہے سورج گرہن نظر آتا ہے۔ چاند گرہن چاند کی چودھویں رات کو سورج گرہن نئے چاند کے موقع پہ ممکن ہیں۔ تاہم ہر ماہ گرہن اس لئے نظر نہیں آتے کہ یہ تینوں چاند، زمین اور سورج ایک ہی سیدھ میں کبھی کبھار ہی واقع ہوتے ہیں۔

تجربہ: (۹ ، ۷)

چونکہ یہ گھڑی سورج کی روشنی سے بنائی گئی ہے اس لئے وقت کا تعیّن بھی سورج کی موجودگی میں ہی ہو سکتا ہے۔

تجربہ: (۹،۸)

سورج دوپہر کے وقت عموداً شعاعیں زمین پر ڈالتا ہے جو کم رقبہ پر پھیلتی ہیں اس لئے دوپہر کے وقت زیادہ گرمی ہوتی ہے۔ اسی طرح گرمیوں میں سردیوں کے مقابلہ میں سورج کی شعاعیں زمین پر عموداً پڑتی ہیں لہٰذا گرمیوں کی دھوپ سردیوں کے مقابلہ میں زیادہ تیز ہوتی ہے۔

تجربہ: (۹،۹)

پتھر (یا چٹان) دو یا دو سے زائد معدنیات کا آمیزہ ہوتا ہے بعض اوقات کوئی چٹان صرف ایک ہی معدن پر بھی مشتمل ہوتی ہے۔ سنگِ خارا (GRANITE) عموماً تین معدنیات گار۔ فلسپار اور ابرق کا آمیزہ ہوتا ہے جبکہ سنگِ سیاہ (SAND STONE) عموماً گار، چونا اور سنگِ مرمر زیادہ تر کیلسائٹ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ گرچہ معدنیات کی معین کیمیادی ساخت ہوتی ہے۔ پتھروں کی نہیں ہوتی۔

چٹانیں تین قسم کی ہوتی ہیں۔

(۱) اگنی (IGNEOUS)

(۲) رسوبی (SEDIMENTARY)

(۳) مقلب (METAMORPHIC)

اگنی چٹانیں پگھلی ہوئی چٹان سے وجود میں آتی ہیں۔ سنگِ خارا اس کی ایک قسم ہے جس میں گار فلسپار اور ابرق کے قلموں کے باعث چمک ملتی ہے۔ محدب عدسہ میں علیحدہ علیحدہ قلم بھی نظر آئیں گے۔

رسوبی چٹانیں پانی کے ذریعہ تہہ کے جمنے سے بنتی ہیں۔ چونے کا پتھر اس کی ایک قسم ہے جو سفید سے بھورے رنگ تک کا ہوتا ہے۔ تیزاب ڈالنے سے گیس کے بلبلے خارج کرتا ہے۔ سنگِ سیاہ (SAND STONE) بھورا یا سُرخ زیادہ تر گار کا ہوتا ہے اس میں ریت کے چمکیلے ذرات نظر آتے ہیں۔

مقلب چٹانیں عموماً پہلی دونوں قسم کی چٹانوں کے دباؤ اور گرمی سے تبدیل ہونے پہ وجود میں آتی ہیں۔ چنانچہ سنگِ مرمر چونے کے پتھر سے بنتا ہے۔

نوٹ: اس سطح پہ بچوں کی چٹانوں کے نام بتانے کی بجائے اُنکی سختی وغیرہ اور شکل کی نسبت یا رنگ کی نسبت سے درجہ بندی کرائی جائے۔

تجربہ: (۹،۱۰) دوات سے کارک نکالنے کے بعد دوات میں موجود پانی لاوے کی طرح اوپر اٹھنا شروع ہوگا کیونکہ دوات کے اِرد گرد ٹھنڈے پانی کا درجۂ حرارت دوات میں موجود پانی کے درجۂ حرارت سے کم ہے لہٰذا دوات میں موجود پانی جو ٹھنڈے پانی کے مقابلہ میں ہلکا ہوتا ہے باہر کو نکلنا شروع ہو جائے گا۔

PREFACE

No one can deny the impact of science on the current everyday life. Science discoveries are made daily and we have addition to our scientific knowledge. In fact science has become an integral part of one's survival in the present and progress in the future. Consequently the future generations will have to go through more sophisticated and complex period in which many of the decisions will often times be dealing with science. The science classes can be seen as the beginning of the preparations of the present generation to make such decisions. So it is imperative that we use effective techniques for helping children learn science with special emphasis on the processes of observing and experimenting.

All children consider experimenting as an enjoyable experience, Strictly speaking, an experiment is not play; it is a serious way of solving problems. The materials for experiments should, in general, be simple, and usually available in the community. Such materials do have meaning for the children. Keeping this theme in focus, the book has been written after several years of experience the authors had of working with teacher educators, pre-service and inservice teachers, both in Pakistan and United States of America. During these years, they have had opportunity to organize science workshops, practica and teaching method courses for primary, middle and high school teachers. In such courses the teachers were involved to perform experiments and construct models with indigenous materials. As a result of this process hundreds of successful experiments and activities have been selected and sequenced in this book. The children, teachers and parents would benefit a great deal from the book.

The authors gratefully appreciate the University of Cincinnati for granting an academic leave from September to December 1974 to one of the authors (SAT) in order to initiate science project 'Science Experiments with Inexpensive Materials'. It established collaborative effort among the authors which finally bore fruit. Thanks are due to Professor M. Siddiq Kalim (Director, Curriculum Research & Development Centre, Lahore); Dr. Shaukat Ali Siddiqui (Director, Institute of Education, Allama Iqbal Open University); Mr. Muhammad Ilyas (Deputy Educational Adviser, Government of Pakistan, Ministry of Education) and Mr. Muhammad Aslam Khan Popalzai (Director, National Educational Equipment Centre, Lahore) for their encouragement and valuable suggestions.

They are also grateful to Hafiz Khalid Iqbal (Pakistan Book Centre) and Shaikh Zafar Iqbal (Co-opera Book Shop & Art Gallery) for their help during the period the book was in the press.

Last but not the least they acknowledge with gratitude the efforts of Mr. Imam Muhammad of Ideal Cambridge School who has been a source of inspiration.

August 1979

SARDAR AHMAD TANVEER
KHADIM ALI HASHMI
MUHAMMAD AYYUB

Illustrations : Mr. Khalil-ur-Rahman

Caligraphy : Mr. Mohammad Rafiq

Publisher
Mr. Inam Mohammad
Welfare Book Shop
Ideal Cambridge School
Satellite Town
Rawalpindi - Pakistan

Stockists
i) Pakistan Book Centre
40-A, Urdu Bazar
Lahore

ii) Co-opera Book Shop & Art Gallery
Shahrah-E-Qaid-E-Azam
Lahore

Printers : Jem Printers, LAHORE

Printed and Published in Pakistan

SCIENCE SEEKHIYE

(LEARN SCIENCE)

With Simple Experiments
(in Urdu)

SARDAR AHMAD TANVEER

University of Cincinnati

KHADIM ALI HASHMI
Curriculum Research & Development Centre, Punjab, Lahore

MUHAMMAD AYYUB
Institute of Education & Research University of the Punjab

1979

WELFARE BOOK SHOP

Ideal Cambridge School Satellite Town
RAWALPINDI - PAKISTAN